

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del Proyecto.

Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 (inicio km 2+840 y final km 2+880) con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz. Las características del puente son:

Longitud total:	40 m.
Número de claros:	2 (de 20 m.)
Ancho total:	9.00 m.
Superficie total:	372.34 m ² .
Tipo de trabe:	AASHTO III
Número de trabes:	5 por claro
Espesor de losa:	0.20 m.
Espesor de carpeta:	0.04 m.
Número de carriles:	2.

El proyecto a que se refiere el presente estudio es la reconstrucción del puente Hipólito Landero, Municipio de Soconusco, Veracruz, actualmente existe un camino de terracería que va de la Comunidad de Hipólito Landero al Ejido La Virgen, el cual cuenta un puente de concreto hidráulico en mal estado, por lo que no cuenta con las especificaciones técnicas necesarias de la SCT, ya que no presenta los anchos requeridos, ni los ángulos necesarios para las curvas entre otros, por lo que ante la necesidad de brindar a las comunidades de Hipólito Landero y La Virgen una vialidad con las condiciones adecuadas y seguras se plantea la reconstrucción de puente Hipólito Landero.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El puente Hipólito Landero con una longitud de 40 m motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se ubica en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 (inicio km 2+840 y final km 2+880) Municipio de Soconusco, Estado de Veracruz. Las coordenadas UTM del puente Hipólito Landero, se observan en la tabla I.1, imagen 1 y en los mapas I.1, I.2 y I.3.

Tabla I.1. Coordenadas extremas del puente Hipólito Landero con una longitud de 40 m.

Cadenamiento del puente	Coordenadas	
	X	Y
Inicio 2+840	307717.6038	1989203.8175
Fin 2+880	307752.3818	1989182.6512

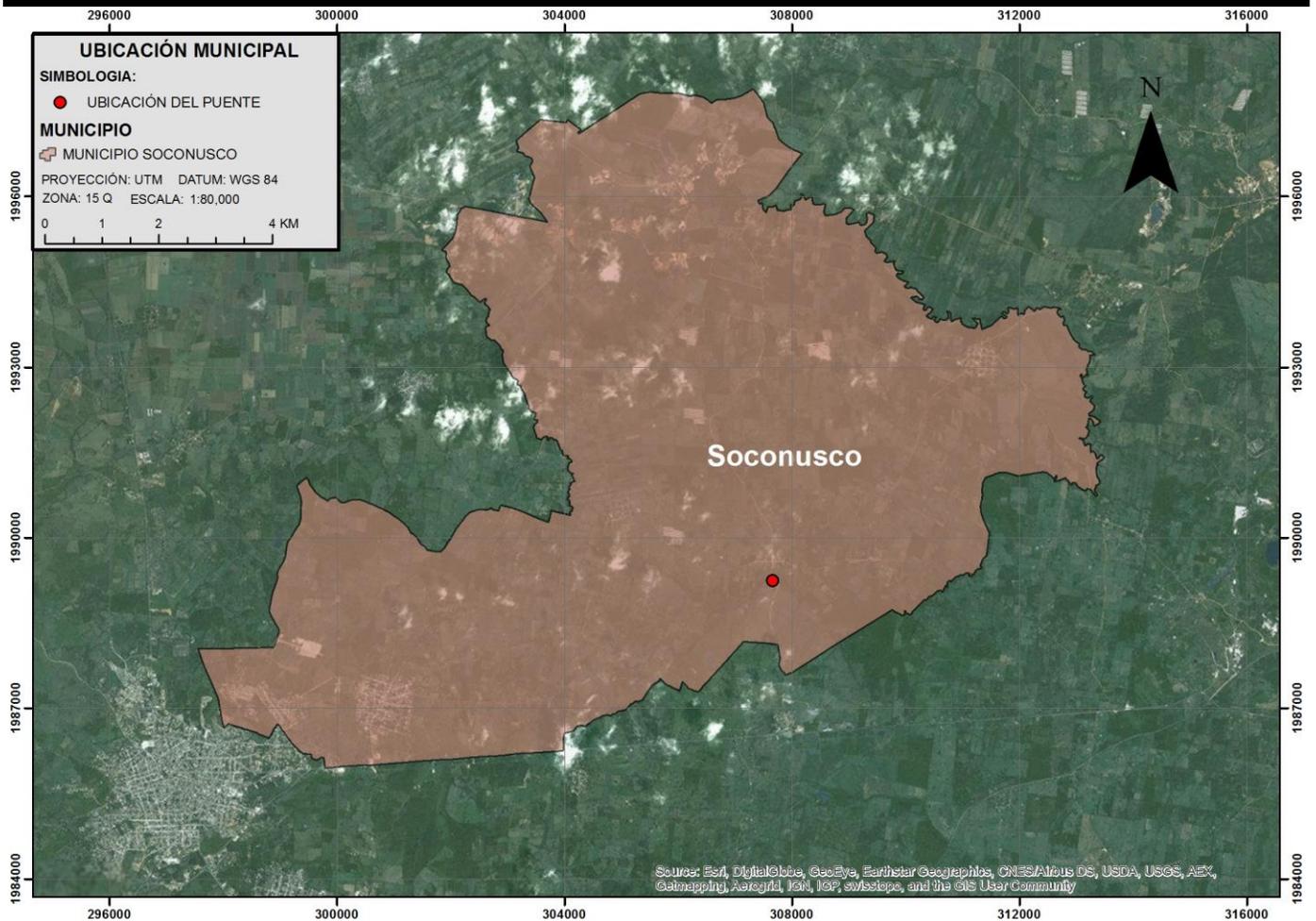
Datun es WGS 84, Zona 15.



Imagen 1. Eje de trazo de puente Hipólito Landero, km 2+840 al 2+880.



Mapa I.1. Ubicación del puente Hipólito Landero con una longitud de 40 m.



Mapa I.2. Ubicación del puente Hipólito Landero con una longitud de 40 m, en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860, Municipio de Soconusco.



Mapa I.3. Ubicación del puente Hipólito Landero con una longitud de 40 m, en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860, Municipio de Soconusco, Veracruz.

I.1.3 Tiempo de Vida Útil del Proyecto. (Acotarlo en Años o Meses).

De acuerdo al cronograma que se observa en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental para las etapas de Licitación, Liberación de presupuesto, Asignación de Obra, Trámites varios se solicitan 6 años y para las etapas de preparación y construcción 7 meses. Se estima una vida útil de 30 años, tomando en consideración la aplicación de todos los programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en los tiempos previamente establecidos.

I.1.4 Presentación de la Documentación legal:

Se presenta la documentación legal que acompaña dicha Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

1.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o Razón Social.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Centro SCT Veracruz.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal.

Ing. William David Knight Bonifacio.

I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal.

I.3 Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1 Nombre o Razón Social.

Ing. David Carriedo Aguilar.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio.

Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Cedula Profesional.

I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio.

II.1 Información General del Proyecto.

El proyecto de reconstrucción del puente es considerado de competencia Federal debido a que el recurso que se ha destinado para la construcción de la obra es proporcionada por la SCT Centro Veracruz.

El proyecto a que se refiere el presente estudio de impacto ambiental es la reconstrucción del puente Hipólito Landero, Municipio de Soconusco, Veracruz, actualmente existe un camino de terracería que va de la Comunidad de Hipólito Landero al Ejido La Virgen, el cual cuenta con un puente de concreto hidráulico en mal estado, por lo que no cuenta con las especificaciones técnicas necesarias de la SCT, ya que no presenta los anchos requeridos, ni los ángulos necesarios para las curvas entre otros, por lo que ante la necesidad de brindar a las comunidades de Hipólito Landero y La Virgen una vialidad con las condiciones adecuadas y seguras se plantea la reconstrucción de puente Hipólito Landero, mismo que se somete a evaluación el proyecto que se describe a lo largo del presente estudio.

El área del proyecto se localiza en zona de Pastizal cultivado, Agricultura de temporal, Asentamientos humanos y elementos de Selva Baja Perennifolia compuesta principalmente por ramón u ojoche (*Brosimum alicastrum*), palo mulato (*Bursera simaruba*), guaje (*Lysiloma acapulcensis*), palma real (*Sabal mexicana*), especies de cultivo como mango (*Mangifera indica*), tamarindo (*Tamarindus indica*) y ciruelo (*Prunus subg. Prunus*) así como flora acompañante en los estratos rasante y herbáceo. Para el desarrollo del proyecto, se realizará el derribo de 20 individuos (en el capítulo IV se presenta el número de individuos y las especies); esto debido a que en algunas partes del puente implica la apertura y con ello el derribo de estos árboles que se encuentran en el lugar.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El puente Hipólito Landero se localiza sobre el camino que comunica a las comunidades de Hipólito Landero y el Ejido La Virgen, entre los cadenamientos de inicio km 2+840 y final km 2+880, teniendo una longitud total de 40 m, dicho tramo se encuentra sobre Pastizal cultivado, Agricultura de temporal, Asentamientos humanos y elementos de Selva Baja Perennifolia compuesta principalmente por ramón u ojoche, palo mulato, guaje, palma real, especies de cultivo mango, tamarindo y ciruelo, como se observa en la imagen 1 y el mapa II.1.



Imagen 1. Eje de trazo de puente Hipólito Landero, km 2+840 al 2+880.



Mapa II.1. Eje de trazo de puente Hipólito Landero, km 2+840 al 2+880.

El puente Hipólito Landero cruza el Río Tapazulapa ubicado sobre el camino que comunica a las comunidades Hipólito Landero y al Ejido La Virgen. En su conjunto, se tiene previsto que la obra, sea una vía rápida y segura para el autotransporte, realizando un mejoramiento en la comunicación entre las comunidades y en el movimiento de mercancías.

II.1.2 Selección del Sitio.

Las vías de comunicación son parte de la estrategia de los Programas de Desarrollo de los Gobiernos Federal y Estatal, para homologar las condiciones económicas y sociales y crear así un ambiente más competitivo, donde la parte medular consiste en estructurar un sistema de red carretera en aquellas zonas o regiones que se encuentran más alejadas o limitadas físicamente de los centros urbanos y que generalmente presentan un alto grado de marginalidad.

Los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la construcción del puente mejorara su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro, aunado a esto lo inseguro que es el puente y camino actual. Además esta zona se considera relevante, ya que se ejercen varias actividades como la agrícola caracterizándose por la producción de granos tales como el maíz. Otras de las actividades importantes de la zona son la ganadería y el comercio.

El objetivo de este proyecto, es que las colonias Hipólito Landero y el Ejido La Virgen cuenten con un servicio, que les permita comunicarse con las localidades vecinas, de esta forma la comunicación de la zona será más ágil y el traslado de los productos que cultivan en la zona será más eficiente.

Para la selección del sitio en donde se efectuará el proyecto se realizaron diversos estudios en materia de ingeniería civil, topografía, socioeconómicos y ambientales en la región y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron, se llegó a la conclusión que lo más adecuado era seguir el camino existente, considerando únicamente la adecuación del mismo a las especificaciones de un camino tipo "C".

La elección del sitio obedeció específicamente a:

- La mejor conveniencia topográfica.
- Utilizar el camino existente para evitar las menores afectaciones a los diferentes componentes ambientales de la región y del entorno.
- Generar impactos socioeconómicos benéficos a las localidades y de la región.
- Intercomunicar a las poblaciones aledañas a los Municipios de Soconusco, Acayucan y Jaltipan de Morelos.

Para los fines antes descritos, se efectuó el estudio y la interpretación de planos, cartas, documentación técnica, inspecciones de campo e interpretación de fotografías aéreas, principalmente para confirmar y definir aspectos geológicos, hidrológicos, de uso del suelo, así como de los aspectos de la calidad del aire, vegetación, fauna y factores socioeconómicos de la región.

Para el proyecto geométrico definitivo se realizó el levantamiento topográfico de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales de la SCT, una parte se ha hecho por métodos fotogramétricos y otra mediante observación directa y física en campo, con base a métodos topográficos.

II.1.3 Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización.

La ubicación del puente Hipólito Landero con una longitud de 40 m, está ubicado sobre el camino que comunica a las comunidades de Hipólito Landero y al ejido La Virgen, Municipio de Soconusco, Veracruz, se observa en plano topográfico y planos del proyecto, en la siguiente imagen de satélite se observa la ubicación espacial del mismo. El camino mencionado conecta al Municipio de Soconusco con el poblado de Hipólito Landero y el Ejido La Virgen, el proyecto en total se encuentra en la Región Hidrológica 29 Río Coatzacoalcos.

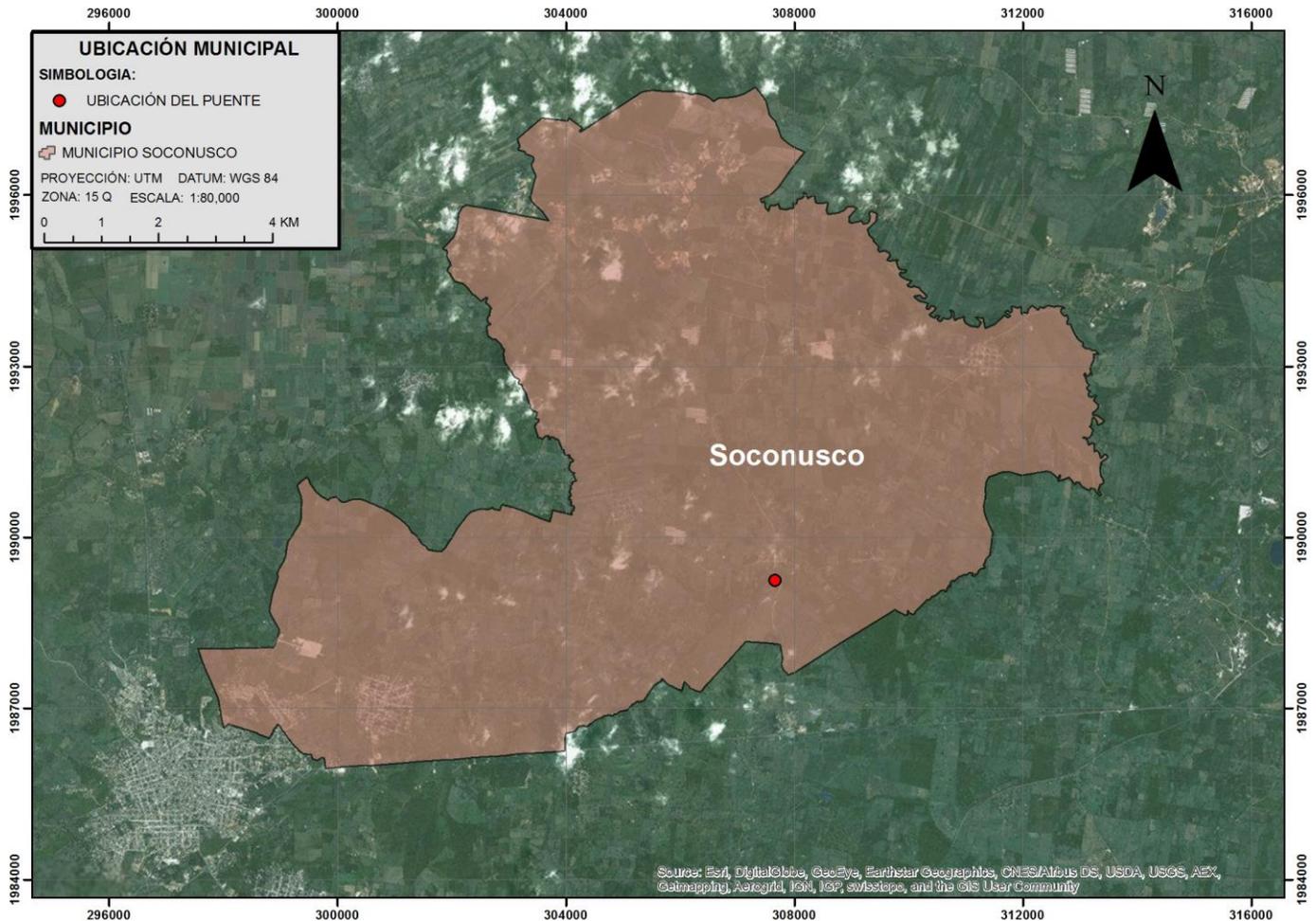
Las coordenadas UTM del puente Hipólito Landero se observan en la tabla II.1.

Tabla II.1. Coordenadas UTM del Puente Hipólito Landero.

Cadenamiento del puente	Coordenadas	
	X	Y
Inicio 2+840	307717.6038	1989203.8175
Fin 2+880	307752.3818	1989182.6512

Datun es WGS 84, Zona 15.

En el mapa II.2 se observa la ubicación del puente Hipólito Landero dentro del Municipio de Soconusco, Veracruz.



Mapa II.2. Puente Hipólito Landero con una meta de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz.

II.1.4 Inversión Requerida.

La inversión requerida aproximada será de \$3'365,140.66 C/IVA (Tres millones trescientos sesenta y cinco mil ciento cuarenta pesos ⁶⁶/₁₀₀ M.N).

II.1.5 Dimensiones del Proyecto.

- Superficie total del predio es de 372.34 m², para la obtención de esta área, se utilizó el programa de computo Autocad para obtener un dato exacto y el resultado se obtiene de considerar la longitud del puente, su ancho, así como las áreas de las losas de acceso, al incluir el derecho de vía de 40 m, se tienen 1,600 m² de superficie total del proyecto.

- b) La superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto es de 372.34 m² en donde se Pastizal cultivado, Agricultura de temporal, Asentamientos humanos y elementos de Selva Baja Perennifolia, es decir, el 23.27% de la superficie total del proyecto, correspondiente al área que ocupara las estructura del puente Hipólito Landero.
- c) La superficie para obras permanentes es de 372.34 m², correspondiente a la superficie total que ocupara la estructura, correspondiente al 23.27% de la superficie total de proyecto.

II.1.6 Uso actual de Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus Colindancias.

Actualmente existe un camino de terracería en parte del predio que se pretende emplear para el desarrollo del proyecto, los usos predominantes de la zona, Pastizal cultivado, Agricultura de temporal, Asentamientos humanos y elementos de Selva Baja Perennifolia compuesta principalmente por ramón u ojoche (*Brosimum alicastrum*), palo mulato (*Bursera simaruba*), guaje (*Lysiloma acapulcensis*), palma real (*Sabal mexicana*), especies de cultivo como mango (*Mangifera indica*), tamarindo (*Tamarindus indica*) y ciruelo (*Prunus subg. Prunus*) así como flora acompañante en los estratos rasante y herbáceo. A continuación se mencionan los usos en orden de mayor a menor importancia en relación a su cercanía con el sitio del proyecto:

- Pastizal cultivado.
- Agricultura de temporal.
- Asentamientos humanos.
- Infraestructura (camino actual).
- Elementos de Selva Baja Perennifolia compuesta principalmente por ramón u ojoche (*Brosimum alicastrum*), palo mulato (*Bursera simaruba*), guaje (*Lysiloma acapulcensis*), palma real (*Sabal mexicana*).

De acuerdo a la carta de uso potencial de CONABIO la mayor parte del Municipio de Soconusco, incluyendo el proyecto se encuentra en una zona potencial de Pastizal cultivado, Agricultura de temporal, Asentamientos humanos y elementos de Selva Baja Perennifolia compuesta principalmente por ramón u ojoche (*Brosimum alicastrum*), palo mulato (*Bursera simaruba*), guaje (*Lysiloma acapulcensis*), palma real (*Sabal mexicana*), especies de cultivo como mango (*Mangifera indica*), tamarindo (*Tamarindus indica*) y ciruelo (*Prunus subg. Prunus*) así como flora acompañante en los estratos rasante y herbáceo.

Las zona del proyecto no es sitio de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo con la normatividad vigente), o bien las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del hábitat.

Las zonas del proyecto no es sitio de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna. Las zonas del proyecto no son ecosistemas frágiles.

Usos de los cuerpos de agua.

El presente proyecto, pretende pasar sobre el Río Tapazulapa, que posteriormente se une al río Coatzacoalcos.

Forma parte de la Región Hidrológica 29 Coatzacoalcos, en la Llanura Costera del Golfo de México, la Cuenca del río Coatzacoalcos tiene un área calculada en 23.956 km² que representa el 1.2% de la superficie total de México y comprende territorialmente 32 Municipios (9 del Estado de Oaxaca y 23 de Veracruz). El uso de suelo de nacimiento del río Coatzacoalcos es de vegetación dominante de matorrales y vegetación secundaria; a la altura de Minatitlán, hay pastizales abundantes y cultivos de temporal; la zona baja se extiende en terrenos planos y da lugar a la formación de numerosos meandros, lagunetas y esteros hacia la desembocadura.

El río Coatzacoalcos tiene 325 km de longitud. Discurre en dirección oeste y en su recorrido recoge las aguas de los ríos Jaltepec, Chalchijalpa, Chiquito, Uxpanapa y Calzadas; dos terceras partes de su longitud son navegables. El río Coatzacoalcos desemboca en el punto más austral del Golfo de México; junto a la población y en el puerto que llevan su mismo nombre.

II.1.7 Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos.

La zona donde ubica la mancha urbana de Soconusco y las localidades asimiladas por su crecimiento, corresponde a un área dominada por lomeríos de pendiente suave.

El crecimiento poblacional de la cabecera y las actividades económicas que en ella se suscitan, han motivado que diversos asentamientos se contemplen ahora como participes de su problemática urbana.

En la mancha urbana de la ciudad de soconusco se cuenta con todos los servicios básicos de equipamiento urbano, agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica, teléfono, telégrafo, unidades educativas, de recreación y de deporte, comercio y abasto, salud y asistencia pública, comunicaciones y transporte, administración pública y servicios urbanos.

II.2 Características Particulares del Proyecto.

El puente Hipólito Landero presenta las siguientes características:

a) Tipo de estructura.

La superestructura proyectada tendrá un ancho total de 9 m (considerando los parapetos), y ancho de calzada de 7 m, la losa será de concreto reforzado colada in situ, sin peralte, pero con bombeo del 2%. Sobre la losa se colocará una carpeta asfáltica de 4 cm, esta se encuentra apoyada sobre 10 traveses de concreto pretensado simplemente apoyados con una longitud de 20 m.

Las 10 traveses antes mencionadas para dos claros de 20 m entre apoyos, están separadas @ 1.80 m (medidos entre ejes de traveses). Son de concreto pretensado, **"AASHTO Tipo III"** según las especificaciones de AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). Tendrán 7 torones de ½ pulgada, distribuidos en el bulbo del patín inferior en tres lechos. Estos mismos en sus extremos son encamisados para eliminar la adherencia al concreto, para proporcionar la contra flecha requerida por el diseño. Las traveses serán apoyadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30 cm x 30 cm con una altura de 4.1 cm.

La subestructura se resolvió para los apoyos extremos con caballetes y el intermedio con cabezal de concreto reforzado, todos con columnas corridas hasta el estrato resistente indicado en el estudio de mecánica de suelos, la profundidad de desplante y capacidad de carga están apegadas a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos.

b) Dimensiones.

Longitud total:	40 m.
Número de claros:	2 (de 20 m.)
Ancho total:	9.00 m.
Superficie total:	372.34 m ² .
Tipo de trabe:	AASHTO III
Número de traveses:	5 por claro
Espesor de losa:	0.20 m.
Espesor de carpeta:	0.04 m.
Número de carriles:	2.

c) Gasto hidráulico.

Los métodos utilizados en el estudio hidrológico para determinar el gasto de diseño, corresponden a los métodos: sección y pendiente, básico racional y Ven Te Chow.

Se obtuvo un gasto de diseño de QDI= 225 m³/s, se transitó dicho gasto por la sección hidráulica del cruce y se obtuvo un Nivel de Aguas de Diseño NADI con elevación de 32.21, velocidad crítica de 3.46 m/s.

d) Perfil estratigráfico del cruce.

Como parte de los estudios para el proyecto constructivo de dicho Puente, se realizaron visitas de campo, realizando levantamientos topográficos definiendo los puntos de muestreo para el estudio de mecánica de suelos, un puente de dos claros de 20 m, 3 Apoyos y una longitud total de 40 m.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la exploración de campo, pruebas de laboratorio e inspección visual del sitio y de las muestras obtenidas, se puede describir la estratigrafía de la siguiente manera:

Sondeo de penetración estándar.

Superficialmente, con un espesor variable de 0.60 a 4.20 m, se encuentra un relleno constituido por una arcilla arenosa, café rojiza, con grava, de consistencia muy firme.

A continuación, se detectó con un espesor variable de 6 a 7.80 m, un estrato formado por Arcilla poco arenosa, café oscuro, de consistencia media a firme.

Le subyace, con un espesor variable de 4.20 a 4.80 m, un estrato formado por arcilla arenosa, gris verdoso oscuro, de consistencia media a firme.

Finalmente y hasta la máxima profundidad explorada de 19.50 m se detectó un estrato formado por una Arcilla arenosa, gris verde olivo, de consistencia muy dura.

e) Tipo y profundidad de la cimentación recomendada, así como la superestructura que será desarrollada.

La estructura proyectada consta de dos claros, con tres apoyos.

El primer y tercer apoyo, constan de 3 apoyos cada uno, integrado por pilas de cimentación con una profundidad de desplante de 17.3 m SNMM, el segundo apoyo estará integrado por 6 apoyos con una profundidad de desplante de 15.3 m SNMM.

Los 3 pilotes del **primer apoyo** ubicado en el km 2+840, tendrán una distancia de separación entre ellos 3.5 m (distancia medida entre ejes de pilas) y con un diámetro de 1.2 m cada uno, un nivel de desplante de 17.3 m y terminando en una elevación de 32.28 m, para obtener una longitud total de 14.98 m, inmediatamente después se construirán caballetes, bancos de apoyo y topes para soporte de las traveses y losa.

Los 6 pilotes del **segundo apoyo** ubicado en el km 2+860, estarán distribuidos en dos líneas de pilotes de 3 cada uno, estas líneas tendrán una separación de 3 m, medidos entre ejes de pilas, los pilotes tendrán una distancia de separación entre ellos de 3.5 m (distancia medida entre ejes de pilas) y con un diámetro de 1.2 m cada uno, un nivel de desplante de 15.3m y terminando en una elevación de 27.3 m, para obtener una longitud total de 12 m, inmediatamente después se construirán la zapata, caballetes, bancos de apoyo y topes para soporte de las traveses y losa.

Los 3 pilotes del **tercer apoyo** ubicado en el km 2+880, tendrán una distancia de separación entre ellos 3.5 m (distancia medida entre ejes de pilas) y con un diámetro de 1.2 m cada uno, un nivel de desplante de 17.3 m y terminando en una elevación de 32.28 m, para obtener una longitud total de 14.98 m, inmediatamente después se construirán caballetes, bancos de apoyo y topes para soporte de las traveses y losa.

La superestructura consta de losa de concreto hidráulico de 20 cm de espesor con un $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, armada con acero de refuerzo de $LE > 4,000 \text{ kg/cm}^2$, un ancho total de 9 m que consta de 2 carriles de tránsito vehicular de 3.5 m y dos banquetas y parapetos externos de 1 m.

Para la revisión estructural de los elementos que forman el paso, se consideraron tres grupos de cargas:

- Cargas permanentes; cargas muertas y empuje de tierras.
- Cargas variables; cargas vivas, impacto.
- Cargas eventuales; sismo, drenaje, fricción, contracción y asentamientos diferenciales.

Todas ellas se encuentran definidas en las Normas para proyectos de Puentes y Estructuras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (N-PRY-CAR-6-01-003/01).

Para el peso propio de los elementos que forman el paso, se utilizó el peso volumétrico de los materiales de uso común en México, y así son especificadas en la norma de la SCT.

Análisis de la estructura.

Para realizar el trabajo, se dividió en el análisis de cada uno de los elementos de forma individual:

- Trabe.
- Losa izquierda.
- Losa derecha.
- Caballetes y columnas.
- Pilas y columnas.

La capacidad de carga de los cimientos que forman los apoyos, se determinó según la teoría de la plasticidad. La capacidad de carga de un pilote en suelo granular se puede determinar a partir del parámetro de resistencia al corte y admitiendo una teoría sobre el posible mecanismo de falla del conjunto pilote-suelo. La capacidad por punta y la capacidad por fricción lateral, se calculan separadamente y se superponen. Como se construirán pilotes con perforación previa, se calculó solo la capacidad por punta y la capacidad por fricción se considera cero, como se muestra a continuación:

$$Q_a = q_p A_p + f_s A_s$$

q_p y f_s se calculan a la profundidad crítica.

$D_c = 15$ veces el diámetro del pilote.

Resistencia por punta.

$$q_p = C N_c + P_o N_q + \frac{1}{2} B N$$

q_p = Resistencia última por punta.

P_o = presión vertical inicial efectiva a nivel de la punta del elemento.

N_c, N_q, N = factor de capacidad de carga.

B = diámetro del pilote.

C = cohesión del material de apoyo.

Fricción lateral.

$$f_s = K_s P_s \tan$$

f_s = fricción lateral (se considera cero).

K_s = coeficiente de fricción lateral (valor promedio del coeficiente de empuje de tierra sobre el fuste).

\tan = coeficiente de fricción entre el material del pilote y la arena.

Para pilotes de concreto armado colados en el lugar con perforación previa, de 1 ó 1.20 de diámetro, a una profundidad de desplante de 15 m. (elevación 17.30); desplantado en el estrato IV, la capacidad de carga admisible ante acciones estáticas resultó de 120 y 170 Ton/pilote respectivamente según el diámetro.

Carga lateral.

Se revisó el comportamiento de los pilotes ante carga lateral utilizando el procedimiento simplificado de Reese y H. Matlock para el caso de pilotes cargados lateralmente, suponiendo que la socavación deje al descubierto la parte superior del pilote. Para el caso de pilotes empotrados en su extremo superior las expresiones que permiten calcular las deflexiones, momentos flexionantes y la reacción del suelo son las siguientes:

En suelos cohesivos:

$$K_s = 67 C_u / 1.5 D$$

K_s= coeficiente de reacción horizontal a la profundidad z, t/m.

C_u= resistencia al corte no drenada del suelo, t/m.

D= diámetro del pilote, m.

Determinación de momentos y deflexiones.

$$T = (EI/K_s)^{1/5}$$

T= rigidez relativa, m.

E= módulo de elasticidad del material del pilote, t/m².

I= momento de inercia de la sección transversal del pilote, m⁴.

Momentos:

$$M_p = F_m * P * T$$

Deflexiones:

$$D_p = F(PT^3/EI)$$

M_p= momento a la profundidad z, t-m.

d_p= deflexión a la profundidad z, m .

F_m= factor de momento a la profundidad z.

F_d= factor de deflexión a la profundidad z.

P= carga horizontal, t.

T= rigidez relativa, m.

E= módulo de elasticidad del material del pilote, t/m².

I= momento de inercia de la sección transversal del pilote, m⁴.

f) Ancho del camino.

El ancho de la calzada para el proyecto es de 7 m, y un ancho total de 9 m, la distribución se observa en la tabla II.2.

Tabla II.2. Distribución de los elementos que conforman el puente Hipólito Landero.

Elementos	Ancho en cm
Dos banquetas y parapetos externos de 1m	200
Dos carriles de tránsito vehicular de 350 cm	700
Ancho total	900

g) Peso máximo de vehículos.

El tipo de carga de diseño se consideró en base a un T3-S2-R4, que es un tracto camión de tres ejes, un semirremolque de 2 ejes y un remolque de 4 ejes, con un total de 9 ejes, con un peso bruto de 75.5 toneladas y con una longitud de 31 m.

h) Caminos de acceso a la obra.

Para la construcción del Puente Hipólito Landero, no será necesaria la apertura de caminos de acceso, ya que el proyecto se localiza sobre el camino que comunica a las comunidades de Hipólito Landero y Ejido La Virgen en el Km. 2+860.

i) Bancos de materiales.

Los bancos que se mencionan a continuación, se desprende del inventario de bancos de materiales autorizados por la SCT para el estado de Veracruz y que cumplen con los requisitos de calidad y autorizaciones vigentes para su explotación:

Banco No. 134, de Nombre Media Luna, sobre carretera: Santiago Tuxtla-Isla, km 53+000, desviación derecha a 6,000 m, el tipo de material es un conglomerado, su tratamiento es mediante cribado, usos: subbase y base.

Banco No. 198, de Nombre La Virgen, sobre carretera: Coatzacoalcos-Salina Cruz, km 54+000, desviación derecha a 11,500 m, el tipo de material es un conglomerado, su tratamiento es mediante cribado y lavado, usos: Revestimiento, base y Concreto Hidráulico.

Banco No. 205, de Nombre Oluta, sobre carretera: Acayucan-Olutla, km 3+500, desviación Izquierda a 500 m, el tipo de material es arena, no requiere tratamiento, usos: base y Concreto Asfáltico.

Banco No. 261, de Nombre Cafetal, sobre carretera: Coatzacoalcos-Salina Cruz, km 34+700, desviación derecha a 7,000 m, el tipo de material es un conglomerado, su tratamiento es mediante cribado y lavado, usos: Subbase, base, Concreto Asfáltico y Concreto Hidráulico.

j) Tipo de soportes.

La estructura proyectada consta de dos claros y con tres apoyos, los apoyos 1 y 3 integrados por tres pilotes separados entre sí a una distancia de 3.5 m (distancia medida entre ejes de pilas) y con un diámetro de 1.2 m cada uno. Todos tendrán una profundidad de desplante de 14.98 m, el segundo apoyo está constituido por dos líneas de 3 pilotes, separados entre sí a una distancia de 3.5 m y cada línea separada a una distancia de 3 m y tendrá una profundidad de desplante de 12 m.

k) Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación.

La construcción del puente se realizara mediante elementos fabricados en sitio, a excepción de las traveses, las cuales serán elaboradas en un patio destinado a ello.

El procedimiento constructivo iniciara mediante la localización y trazo de los apoyos, utilizando equipo topográfico, inmediatamente después se realizara la perforación de los mismos.

Se realizara el armado de los pilotes, para que una vez terminados estos sean colocados mediante el uso de una grúa en las perforaciones anteriormente realizadas.

Una vez colocados, se realizara el colado en sitio mediante concreto premezclado y mediante el uso de una bomba telescópica de concreto hidráulico.

Una vez terminada la construcción de pilotes y pilas, se comenzara el armado y colocación de cimbra para la fabricación de caballetes, los cuales servirán de apoyo para traveses y losas.

La fabricación de las traveses se realizara en un patio destinado a ello, debido a que su fabricación debe ser en un lugar perfectamente nivelado, este procederá mediante el armado de traveses, cimbrado y posteriormente su colado mediante concreto hidráulico.

Una vez alcanzada la resistencia permitida, se realizara su traslado mediante el uso de grúas y una cama baja, hasta el sitio de colocación, una vez ahí y previamente la colocación de neoprenos en los bancos de apoyo se realizara el montaje de traveses, teniendo en cuenta su alineamiento y soporte.

Terminado el montaje, se comenzara el cimbrado, armado de losas, verificando detalladamente su espesor y separación del acero de refuerzo.

El colado de losas se realizara mediante concreto hidráulico premezclado de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ y mediante el uso de bombas telescópicas, para poder llegar hasta la altura deseada.

Posteriormente se realizara la construcción de losas de acceso, guarniciones y parapeto para así finalmente realizar el tendido de carpeta asfáltica.

l) Taludes.

El presente estudio, no contempla la construcción de taludes, debido a que su proyección inicia y termina a nivel de los caminos a los cuales pretende comunicar.

m)Otros servicios auxiliares para la operación.

Debido a que la localización del puente es muy próxima al Municipio de Soconusco, donde se cuenta con todos los servicios básicos, no será necesario construir campamentos provisionales durante la etapa de construcción, solo habrá un almacén temporal para el resguardo de herramientas, maquinaria y materiales de construcción con dimensiones de 4 x 4 y con material desmontable.

II.2.1 Programa de Trabajo.

A continuación se presenta el programa de trabajo en el cual se contempla las diferentes fases operativas que integra el proyecto global, y se describen los alcances en superficie, capacidad, infraestructura, porcentaje de inversión, rendimientos, entre otros, presentado en forma esquemática.

De acuerdo al cronograma presentado se especifica que para las etapas de preparación y construcción se solicitan 6 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación y liberación de fondos, así como para los demás permisos requeridos, en la tabla II.3 se observa esto.

Tabla II.3. Programa de trabajo del puente Hipólito Landero.

Descripción	Meses							
	1-67	68	69	70	71	72	73	74
Licitación, Liberación de presupuesto, Asignación de Obra, Trámites varios.	█							
Subestructura								
Perforación para alojar pilotes de 1.2 m de diámetro P.U.O.T		█	█	█				
Rellenos		█	█	█				
Concreto hidráulico colado en seco de F'C=250 kg/cm² P.U.O.T.								
En pilas de cimentación			█	█	█	█		
Columnas			█	█	█	█		
Estribos y aleros				█	█	█		
En cabezal, diafragmas, prolongaciones verticales de los diafragmas, bancos y topes laterales y columnas				█	█	█		
Apoyos de neopreno integral								
Apoyos de neopreno shore 60 en Apoyos P.U.O.T.						█		
Traveses pretensadas (12 pzas. Ver plano respectivo)								



Descripción	Meses												
	1-67	68	69	70	71	72	73	74					
Acero de refuerzo en superestructura varillas de límite elástico igual o mayor de 4,200 kg/cm ² P.U.O.T.													
Concreto hidráulico colado en seco de F'C=400 kg/cm ² P.U.O.T.													
Acero de presfuerzo de PFU=19.000 kg/cm ²													
Cable tipo "Cascabel" galvanizado, serie G-37 con alma de acero de 1.43 cm de diametro de L.R. > 10.4 ton. Para izado P.U.O.T.													
Superestructura													
Concreto hidráulico colado en seco de F'C=250 kg/cm ² P.U.O.T. en losa y diafragmas.													
Acero de refuerzo en superestructura varillas de límite elástico igual o mayor de 4,200 kg/cm ² P.U.O.T. en losa y diafragmas.													
Acero estructural A-36 (placa, tuercas, rondanas y coples), en losa y diafragma, P.U.O.T.													
Varillas de 6c con rosca en sus extremos de L.E. >= 4,200 kg/cm ²													
Ductos de plástico de 3.2 X 1.20 m													
Carpeta asfáltica													
Parapeto													
Concreto hidráulico colado en seco de F'C=250 kg/cm ² P.U.O.T. en guarnición y remates.													
Acero de refuerzo en superestructura varillas de límite elástico igual o mayor de 4,200 kg/cm ² P.U.O.T. Incluye habilitado y armado en guarnición y remates.													
Tubo de acero galvanizado cedula 40 de Ø 3 " y de Ø 2 "													
Accesos													
Terraplene de acceso													
Base y sub-base													
Riego de impregnación													
Carpeta asfáltica													
Concreto hidráulico colado en seco de F'C=250 kg/cm ² P.U.O.T. en postes guarniciones en accesos													
Defensa de lámina galvanizada													
Rescate													
Reforestación													

II.2.2 Preparación del Sitio.

Durante la etapa de Preparación del sitio se removerán 20 individuos, que se encuentran ubicados en el inicio y al final de la construcción, se calcula que esta cantidad será la que resulte afectada por la construcción de las pilas del puente, así como el producto del desmonte solo en el derecho de vía según lo establecido de acuerdo a las dimensiones del puente.

Se considera que los trabajos deben realizarse asegurando que todo el material vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción del puente, evitando dañar árboles que queden fuera del área indicada como derecho de vía del proyecto, las ramas de los árboles situados fuera de las áreas desmontadas que queden sobre la corona de las terracerías serán cortadas.

El desmonte se realizará solo en el derecho de vía según lo establecido en el proyecto. Durante la actividad de desmonte, se requerirá la tala de árboles y arbustos, de la roza para retirar la maleza, hierba y zacate, y el desenraice para sacar los troncos o tocones con o sin raíces. El equipo utilizado para el desmonte serán tractores sobre orugas o buldócer, mismos que deberán estar en óptimas condiciones de operación durante el periodo que duren estos trabajos. Los residuos producto del desmonte se transportaran al sitio adecuado en vehículos con cajas cerradas y protegidas con lonas que impidan la contaminación del entorno o que se derramen.

Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles que queden fuera del área indicada como derecho de vía del proyecto. Las ramas de los árboles situados fuera de las áreas desmontadas, que queden sobre la corona de las terracerías serán cortadas.

II.2.3 Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto.

Debido a que la localización del puente es muy próxima al Municipio de Soconusco, donde se cuenta con todos los servicios básicos, no será necesario construir campamentos provisionales durante la etapa de construcción, este lugar realizara las funciones de campamento, almacén, oficinas y patio de servicio.

Solo habrá un almacén temporal para el resguardo de herramientas, maquinaria y materiales de construcción con dimensiones de 4 x 4 y con material desmontable.

Para la construcción, no se realizara apertura de camino, ya que el puente se encuentra ubicado sobre un camino existente que comunica a las localidades de Hipólito Landero y al Ejido La Virgen.

II.2.4 Etapa de Construcción.

La cimentación que se construirá para este puente será cimentación profunda basada en pilotes trabajando principalmente a fricción. Para poder llevar a cabo el proceso constructivo de la cimentación profunda será indispensable seguir los siguientes pasos:

- Trazo de ejes de referencia.
- Trabajos de perforación.
- Fabricación de pilotes.
- Hincado de pilotes.

El primer paso en materia de construcción es el de realizar el trazo y nivelación de la zona de proyecto, este trazo es indispensable para la correcta ejecución de la obra, se realizara con equipo topográfico y la finalidad es la de dejar los sitios precisos bien delimitados para el inicio de las excavaciones, despalmes, hincados, etc.

Estando terminados los trabajos para las referencias de los ejes de los pilotes se comienza con la perforación de cada uno de los lugares donde se hincarán los mismos, esta perforación tiene como finalidad la de facilitar el hincado del pilote, además de evitar movimientos excesivos de la masa de suelo adyacente La perforación se realizara con equipo especial para perforar, en este caso fue con una perforadora Solimec modelo 212. La posición final del pilote no deberá exceder de 2 cm con respecto a la del proyecto, el diámetro de la perforación será del 80% del área transversal del pilote a modo de que la perforación quede inscrita dentro del área del pilote con una tolerancia de ± 2.5 cm, esto es con la finalidad de que el pilote trabaje como está diseñado el sistema que es por fricción.

Durante todo el proceso de la perforación deberá cuidarse la verticalidad de ésta, además de conservar las dimensiones y profundidades de proyecto.

En todos y cada uno de los pilotes se llevará a cabo la perforación con extracción de material los primeros 5 m y en los siguientes 15 m solo se realizará remoldeo de material para así facilitar el hincado. El tiempo máximo permisible entre la perforación y el hincado es de 36 h.

Teniendo listas y armadas estructuralmente las secciones de cada pilote, se retirarán del área donde fueron armados con el uso de una grúa o draga, cuidando de izarlos de manera correcta conforme lo indique el especialista estructural, se le coloca un estrobo abrazando la parte superior del pilote, comenzando a elevarlo y dirigiéndolo hasta la perforación que le corresponde.

Posteriormente se colarán con concreto premezclado de resistencia normal a 28 días de manera continua de tal manera que se garantice un colado monolítico, utilizando para este fin herramientas como son vibradores para poder eliminar todo el aire que pudiera tener el concreto.

El colado de los pilotes de concreto debe efectuarse de manera que se pueda garantizar la integridad estructural del pilote y se alcance la integración deseada con el suelo de manera tal que cumpla totalmente su cometido.

Caballote.

Esta parte es muy importante, debido a que además de estar perfectamente unido a la columna el cabezal deberá estar perfectamente alineado pues esta estructura será la encargada de recibir las traveses y así transmitir las cargas a las columnas y cimentación, su fabricación iniciará mediante la colocación de cimbrado, posteriormente se iniciará el armado correspondiente de acuerdo a lo indicado en los planos VII.6.6 Caballote.

Estando en el proceso de armado estructural del cabezal, se deberá también colocar el acero estructural para los topes sísmicos, cuya función principal es la de evitar que las vigas se desplacen de manera horizontal sobre el cabezal especialmente en un evento sísmico; además estos topes nos sirven como interconexión entre las vigas y el cabezal.

Lista la cimbrado y el armado, se colará el cabezal con concreto premezclado utilizando para esto bomba telescópica y de manera continua para obtener un concreto monolítico, utilizando vibradores para eliminar el aire que pudiera contener el concreto y que repercuta en la resistencia requerida.

Rampas de acceso y descenso.

Estos elementos son los que propiamente permiten acceder al puente vehicular o descender del mismo.

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, realizar un despalme de 20 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

Ampliaciones en terraplén.

Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00.

Capa subrasante.

Sobre la capa tratada y debidamente terminada como anteriormente se indicó, construir una capa subrasante, con espesor de 30 cm de material compactado al $95 \pm 2\%$ de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO estándar, utilizando material de los bancos que más adelante se indican, de acuerdo al tratamiento indicado.

Pavimento.

Base hidráulica.

Sobre la capa subrasante debidamente terminada, se construirá la capa de base hidráulica, del espesor que acepte la Dependencia, con respecto a los diseños calculados, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para este fin en el cuadro de bancos de este proyecto.

Compactación de la base y la subbase.

Se procede de la siguiente manera; la motoconformadora deja el material tendido con la humedad adecuada después de sus operaciones de mezclado tanto en seco como en húmedo, con el número de volteadas necesarias al material. Sobre la capa de material tendido se procede a dar una pasada a todo el ancho del revestimiento haciéndolo de las orillas al centro y desplazando la máquina el ancho total de ella, procurando ir borrando la huella anterior de pasada. Estas operaciones se hacen a una velocidad baja para ir apretando el material lentamente, pues en muchas ocasiones se desplaza el material por estar muy flojo. En estas dos operaciones y para mantener la humedad superficial e impedir que se evapore el agua de la capa por compactar, se dan riegos superficiales de agua. Las pipas tienen que ir a una velocidad tal que no encharquen la superficie, cuando el agua es más de la necesaria, conviene esperar un poco de tiempo a que evapore, pues si entran al tramo en esas condiciones se les puede pegar material a las ruedas y dejar la superficie muy irregular. La siguiente operación consiste en pasar la máquina igual al ancho de la rueda trasera del rodillo, procurando que el operador borre la huella de la anterior pasada. Las siguientes pasadas se efectúan igualmente de las orillas al centro y a una velocidad mayor de la máquina, desplazándola un ancho igual a la mitad del ancho de la rueda trasera, se da el número de pasadas necesarias hasta alcanzar la compactación pedida.

Las operaciones descritas anteriormente no son forzosas y se pueden cambiar según la experiencia que se tenga con los materiales que se van compactando, pero generalmente casi todos los materiales pueden compactarse con las operaciones descritas anteriormente.

Riego de impregnación.

Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la sección y en los taludes del material que forme de dicha capa, un riego de impregnación a base de emulsión asfáltica para impregnar del tipo ECI-45, en cantidades de 1.4 a 1.6 L/m² dependiendo de la textura de la superficie por impregnar.

Carpeta de concreto asfáltico en caliente.

Sobre la capa de rodamiento impregnada y libre de material suelto, (barrida) se procederá a aplicar el riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo ECR-65, a razón de 0.5 a 0.7 L/m² una vez alcanzado el rompimiento de la emulsión asfáltica del riego de liga, se procederá a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico, con mezcla elaborada en planta estacionaria, en caliente, utilizando agregado pétreo a tamaño máximo de ¾", debiendo tener un espesor (compacto) de 5 cm mínimo y compactación del 95% como mínimo de su Peso Volumétrico Máximo Marshall.

Durante la construcción de la carpeta asfáltica, se deberá tomar en cuenta lo siguiente.

El concreto asfáltico utilizado en la construcción de la carpeta, deberá cumplir con las "Normas de Calidad" indicadas en este estudio.

Con la finalidad de mantener la temperatura del concreto asfáltico que marca la Normativa SCT, es importante que durante su transportación de la planta de producción, al lugar de su colocación, esta se cubra perfectamente con lonas.

Para alcanzar los parámetros de calidad de la carpeta asfáltica, se debe cuidar que el equipo que se utilice en todo el proceso, se encuentre en buenas condiciones de operación, además de que sea el adecuado para cada etapa, principalmente en lo que respecta a la compactación de la mezcla, donde será necesario contar con un rodillo metálico liso tipo tándem con peso de 4 a 6 ton.

El tendido de la mezcla de concreto asfáltico en caliente, será a temperatura mínima de 120° C. Para lograr resultados satisfactorios en la compactación, esta se iniciará entre los 100° C y 110° C de temperatura mínima, debiendo alcanzar el 95% mínimo de compactación, respecto al diseño Marshall. El acabado de la superficie de la carpeta asfáltica no deberá presentar zonas con depresiones mayores a los 5 mm. El grado de permeabilidad determinado sobre la superficie de la carpeta asfáltica, no deberá ser mayor del 10%.

Trabes.

Para la fabricación de trabes se utilizara un lugar nivelado, sobre el cual se realizara el colado de una plantilla de 5 cm de espesor, posteriormente se realizara el armado de cada trabe de acuerdo a lo establecido el plano 04, plano de trabes, posteriormente se realizara la colocación de cimbra metálica, previo a su lubricación mediante aceite, para realizar una mejor facilitación del retiro de esta una vez terminado el colado, se colará cada pieza con concreto premezclado de manera continua para obtener un concreto monolítico, utilizando vibradores para eliminar el aire que pudiera contener el concreto.

Una vez alcanzada la resistencia proyectada, se retirarán del área donde están las camas de colado con el uso de una grúa o draga y se trasladarán y colocaran en su caso mediante plataformas, en ningún caso se moverán trabes que no hayan cumplido con por lo menos el 75% de la resistencia de proyecto.

Previamente a su colocación será necesaria la colocación de neoprenos sobre los bancos en los caballetes donde descansara cada extremo de las trabes.

Losas.

Estando completa la estructura se colocara cimbra de contacto de madera, a esta cimbra se le debe colocar desmoldante perfectamente en toda la superficie para lograr que cuando se descimbre no se tengan problemas.

Estando lista la cimbra se colocará el acero de refuerzo en dos camas, es importante verificar en todo momento la separación de varillas, así como la altura entre parrillas de acuerdo a proyecto; además de este acero de refuerzo se colocaran pasa juntas en todas las juntas de calzada, estos son de redondo del número 6 @ 20 cm.

También durante este proceso se colocará el acero de refuerzo para la guarnición que es de 6 varillas del número 4 colocadas longitudinalmente.

Posteriormente se comenzará con el vaciado de concreto premezclado y se podrá especial atención en los niveles de proyecto en cuanto al espesor de la losa principalmente pero también en lo relativo a las pendientes de proyecto las cuales definen el bombeo para poder desalojar el agua de lluvia de manera eficiente, esto es muy importante pues si no se respetan estos niveles de espesor, repercute primero en costo extra y lo más importante repercute en lo estructural debido a que el diseño es para un espesor determinado de losa (por ende un peso calculado) y si se rebaza ese espesor se modifica la carga muerta de la losa, provocando problemas al puente en general.

Terminada la labor de colado el concreto deberá inmediatamente aplicarse un aditivo para el curado del concreto, aplicándose sobre la superficie con llana o "avión"; después de lo anterior debe darse el acabado de la superficie, este no será liso, por seguridad será pavimento rayado transversalmente al eje principal del puente, esto se logra con herramientas especiales para este fin.

Parapeto.

El parapeto está constituido por perfiles de 5 ½" x 5 ½" y 5" x 2 ½", se habilita primeramente todo el perfil en el área asignada para la fabricación dentro de la obra, se comenzara cortando conforme lo indican los planos de proyecto habilitando los postes verticales con la inclinación indicada en planos, teniendo habilitadas estas piezas, se colocan sobre las placas que se dejaron anteriormente ahogadas en la guarnición, enseguida se marca en estos postes las secciones donde se empotraran los perfiles horizontales para posteriormente cortar la sección indicada y colocar así el perfil horizontal, la unión de este parapeto con las placas de la guarnición será con soldadura de filete en todo el perímetro.

Durante las diferentes actividades del proyecto, en los frentes de trabajo no se requerirá de la utilización de energía eléctrica. Con relación a los combustibles a utilizar en los frentes de trabajo, se utilizara el diesel principalmente para el abastecimiento de la maquinaria pesada y la gasolina en menor proporción se utilizara para los compresores y las plantas de luz. Se estima un consumo mensual de 300 litros de diesel y 150 litros de gasolina aproximadamente. No se realizara almacenamiento de combustibles en los frentes de trabajo, estos serán abastecidos conforme a los requerimientos de la maquinaria por un vehículo equipado para el suministro de los mismos, el cual se abastecerá de las estaciones de servicio de la localidad. Los vehículos de transporte de equipo y personal se abastecerán directamente de las estaciones de servicio.

La mano de obra en la localidad es suficiente para la construcción del Puente Hipólito Landero, por tal motivo no habrá necesidad de importar trabajadores foráneos.

II.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento.

El mantenimiento del puente Hipólito Landero, Municipio de Soconusco, Veracruz, se realizará de acuerdo a lo especificado en la Normativa de SCT.

La etapa de Operación y Mantenimiento será permanente y si se deberán realizar actividades de mantenimiento mismas que se consideran los siguientes conceptos.

Limpieza del derecho de vía: Esta actividad consiste en realizar la poda de la vegetación herbácea que se establece dentro del derecho de vía, a fin de permitir una buena visibilidad del usuario. También se realizara la limpieza de basura o residuos depositándolos en el basurero municipal.

Mantenimiento de señalamientos: la revisión y mantenimiento de los señalamientos se realizara en forma periódica, con el fin de que presten un buen servicio en buenas condiciones de visibilidad para la seguridad del usuario, en caso de detectarse señalamientos dañados, estos serán repuestos de inmediato.

Supervisión del estado del pavimento: se realizaran visitas de inspección a lo largo del trazo para verificar el estado del pavimento a fin de detectar fisuras, grietas, desgranamiento por desgaste y ondulaciones para su pronta corrección.

Limpieza de Puentes.

Consiste en limpiar todos los elementos visibles de los puentes, en especial el tablero, andenes, barandas y los elementos de apoyo.

El objetivo es que los puentes, estén libres de basuras, vegetación y materiales extraños. Además, se pretende que las obras estén libres de insectos, roedores, murciélagos y colonias de aves que puedan afectar la estructura y la seguridad y comodidad de los usuarios. Asimismo, se busca que estén limpios de letreros o de avisos distintos a la señalización formal de la vía.

La superficie de rodadura del pavimento es uno de los factores más importantes para la seguridad, comodidad y eficiencia de los usuarios de una carretera, por lo que es necesario que esa superficie tenga una textura adecuada y sea plana.

Una buena textura genera fricción entre las llantas y la superficie del pavimento, particularmente en el momento de frenar, disminuyendo el riesgo de una colisión, pero ha de ser tal que no desgaste demasiado las llantas de los vehículos.

Mientras más plana sea la superficie se tendrá una circulación más cómoda, sin vibraciones excesivas en los vehículos, que dañen sus sistemas y provoquen sobreesfuerzos en el propio pavimento, que disminuyan su vida útil.

Por todo lo anterior, en las normas de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, conocida abreviadamente como Normativa SCT, se establecen especificaciones y criterios para la adecuada conservación de los pavimentos asfálticos de carreteras, en los 3 niveles siguientes:

Conservación Rutinaria.

Que comprende los trabajos que rutinariamente han de ejecutarse para conservar en buen estado los pavimentos que tengan la capacidad estructural suficiente para soportar adecuadamente las cargas inducidas por el tránsito al que están sujetos, tales como:

- Sellado de grietas aisladas.
- Bacheo superficial aislado.
- Bacheo profundo aislado.

Conservación Periódica.

Los trabajos que deben ejecutarse periódicamente y de acuerdo con un proyecto específico, para recuperar las condiciones de servicio originales del pavimento, por la pérdida de sus características superficiales o de su capacidad estructural, como son:

- Renivelaciones locales.
- Carpetas de un riego.
- Carpetas de granulometría abierta.
- Carpetas de mortero asfáltico.
- Carpeta asfáltica de granulometría densa.
- Fresado de la superficie de rodadura.
- Recorte de carpetas asfálticas.
- Recuperación en caliente de carpetas asfálticas.

Reconstrucción.

Trabajos que se ejecutan esporádicamente y de acuerdo con un proyecto específico, en las carreteras muy dañadas o en las que es necesario incrementar su capacidad estructural para soportar adecuadamente las nuevas cargas inducidas por un tránsito mayor al previsto, como:

- Recuperación en frío de pavimentos asfálticos.
- Recorte de pavimentos.
- Construcción de subbases o bases hidráulicas.
- Construcción de subbases o bases estabilizadas.
- Construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.

Estructura del pavimento asfáltico.

La estructura típica de un pavimento asfáltico (firme) en México, desde la superficie de la subrasante (explanada) y la superficie de rodadura, consiste en una subbase, una base, un riego asfáltico de impregnación, la carpeta asfáltica que tiene capacidad estructural para resistir las cargas del tránsito y una capa asfáltica de rodadura, cuya finalidad principal es mejorar la seguridad y comodidad en la circulación de los vehículos.

Una vez en operación, el mantenimiento será permanente. El programa de mantenimiento para el camino, incluirá, entre otros puntos los siguientes:

Conservación Rutinaria.

Sellado de grietas aisladas en carpetas asfálticas.

Es el conjunto de actividades necesarias para sellar grietas de hasta 1 cm de abertura, que se manifiesten en forma aislada en carpetas asfálticas, con el propósito de prevenir la entrada de cuerpos extraños y del agua proveniente de escurrimientos superficiales, hacia las capas inferiores que integran la estructura del pavimento, evitando así la consecuente pérdida de resistencia, degradación o deterioro.

Bacheo superficial aislado.

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de la carpeta asfáltica que presente daños como oquedades por desprendimiento o desintegración inicial de los agregados, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando la base del pavimento se encuentra en condiciones estables y sin exceso de agua. No se considera bacheo en el proyecto.

Conservación Periódica.

Renivelaciones locales.

Es el conjunto de actividades que se realizan sobre la superficie de rodadura de un pavimento asfáltico para corregir deformaciones permanentes, tales como roderas, depresiones y corrugaciones, entre otras, con el propósito de restablecer las características geométricas, de drenaje superficial, de seguridad y de comodidad de la carretera. La renivelación local puede hacerse con mezcla asfáltica en caliente o en frío, según lo indique el proyecto.

Para que una superficie de rodadura sea susceptible de corregirse mediante trabajos de renivelación, no debe existir insuficiencia estructural del pavimento y las deformaciones máximas deben estar comprendidas entre 1 y 5 cm, medidas con una regla rígida, con longitud mínima de 3 m, colocada en cualquier dirección; tampoco debe presentar agrietamientos por fatiga, los que se reflejarían en la superficie corregida. Se considera renivelación local cuando el volumen de mezcla asfáltica por colocar es menor de 200 m³/km.

II.2.6 Otros Insumos.

Agua potable.

En la tabla II.4 se observa el consumo mensual estimado para la construcción del puente Hipólito Landero.

Tabla II.4. Consumo mensual estimado para la construcción del puente Hipólito Landero.

Nombre comercial	Estado físico	Cantidad almacenada	Cantidad de uso mensual
Agua potable	liquido	Cisterna	100 m ³

No se requerirá la utilización ni almacenamiento de otros insumos que los ya descritos.

II.2.7 Sustancias Peligrosas.

No se tiene proyectada la utilización de materiales peligroso, fuera del combustible para la maquinaria, que será manejado y dispuesto de acuerdo a la normatividad vigente, el consumo mensual por sustancia se observa en la tabla II.5.

Tabla II.5. Consumo mensual estimado para la construcción del puente Hipólito Landero.

Nombre comercial	Estado físico	Cantidad almacenada	Cantidad de uso mensual
Diesel	Liquido	Tanques de 200 litros	9,000 litros
Aceite lubricante	Liquido	Tanques de 200 litros	800 litros

II.2.8 Descripción de Obras asociadas al Proyecto.

Para la realización del proyecto, la contratista ganadora de la adjudicación del contrato para la construcción del puente Hipólito Landero, deberá tener una oficina móvil en campo.

El campamento que se establecerá durante la construcción del proyecto, fungirá como apoyo a las actividades de supervisión donde se tendrá control operativo de todas las actividades relacionadas. Solo habrá un almacén temporal para el resguardo de herramientas, maquinaria y materiales de construcción con dimensiones de 4 x 4 y con material desmontable.

II.2.9 Etapa de Abandono del Sitio.

Dado que es una infraestructura no se pretende el abandono del sitio y solo se harán el mantenimiento y adecuaciones pertinentes, así también se abandonarán las zonas de almacén y patio de maquinaria, mismas que como se mencionó estarán en las inmediaciones de las zonas pobladas o en una zona desprovista de vegetación.

II.2.10 Utilización de Explosivos.

No se tiene proyectada la utilización de material explosivo durante ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.11 Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados tanto de las actividades de construcción como de la propia actividad humana.

Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP) y las normas que de ella se derivan.

Generación de residuos sólidos.

La generación de residuos sólidos consiste en residuos peligrosos y no peligrosos. Dentro de los primeros se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, los cuales se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consisten en los residuos peligrosos indicados en la tabla II.6, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Tabla II.6. Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.

Tipo de residuo	Clave CRETIB	Clasificación	Cantidades aproximadas
Baterías	C,T	RP14.1/07	Variable
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos	T	RPNE1.1/01	Variable
Restos de combustibles (diésel, gasolina y aceite)	T,E	S/C	40 l/mes
Materiales de limpieza (estopas y trapos impregnados de aceite)	T,E	S/C	5 kg/mes
Filtros usados	T	S/C	20 pzas/mes

Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.

Los residuos sólidos no peligrosos son generados por la actividad cotidiana de los trabajadores, dentro de los cuales se incluyen desechos de comida, papeles, botellas de plástico, entre otros. Es posible encontrar este tipo de desechos en los frentes de trabajo.

Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

El manejo de residuos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por la SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- Tener una capacidad mínima de siete veces el volumen promedio de residuos peligrosos que diariamente se reciban.
- Contar con los compartimientos suficientes para la separación de los residuos, según sus características de incompatibilidad.
- Estar techada con material no flamable, contar con equipo contra incendios y plataformas para la descarga de envases y embalajes
- En el área de almacenamiento temporal no se deberán depositar residuos peligrosos a granel.

El área de almacenamiento contará con señalamientos en los cuales se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles. Para ayudar al personal en la correcta decisión en el almacenamiento, deberán seguir lo indicado en la tabla II.7 de incompatibilidad.

Tabla II.7. Incompatibilidad.

No.	Reactividad del grupo								
2	Ácidos minerales oxidantes	2							
10	Cáusticos	HF	10						
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	HF gt	--	23					
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	HF	--	--	28				
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	HF	--	--	--	29			
101	Materiales combustibles e inflamables	HF gt	--	--	--	--	101		
102	Explosivos	HE	HE	HE	--	--	HE	102	
106	Agua y mezclas conteniendo agua	H	--	S	--	--	--	--	106

Dentro de los grupos reactivos se mencionan los más utilizados en la tabla II.8.

Tabla II.8. Reactividad.

No	Reactividad del grupo	Tipo de producto
2	Ácidos minerales oxidantes	Ácido sulfúrico
10	Cáusticos	Hidróxido de sodio
23	Metales y aleaciones de láminas, varillas, molduras	Cobre, hierro, plomo
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	Acetileno
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	Butano, octano
101	Materiales combustibles e inflamables	Asfalto, thinner, gasolina, papel, diésel, celulosa
102	Explosivos	Trinitrotolueno
106	Agua y mezclas conteniendo agua	Agua y mezclas que contienen agua

El complemento de las tablas II.7 y II.8 que indica el código de reactividad y consecuencias de la reacción se muestran en la tabla II.9.

Tabla II.9. Código de Reactividad.

Código de reactividad	Consecuencia de la reacción
H	Genera calor por reacción química.
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción.
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
Gt	Genera gases tóxicos.
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica.

El manejo de residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo mediante el uso de recipientes de 200 L que cuente con tapa.

Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.

Se tendrá que contratar empresas especializadas autorizadas por SEMARNAT para la disposición final de los residuos sólidos peligrosos, lo cual se prevé desde la licitación ya que es requisito indispensable presentar el nombre de la empresa que se encargará de realizar la disposición final de los residuos peligrosos. Para el caso de los residuos no peligrosos, éstos se depositarán en el relleno sanitario del municipio involucrado.

Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos.

Las aguas residuales que se generarán en la obra estarán formadas por aguas de tipo doméstico, para las cuales se contratará el servicio de letrinas portátiles que serán ubicadas en sitios estratégicos, asignándose una por cada veinte trabajadores.

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.

Consistirán en gases de combustión provenientes de vehículos y maquinaria utilizados en la obra y que operan a base de gasolina y diesel. Estas emisiones estarán compuestas principalmente de monóxido de carbono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y restos de hidrocarburos no quemados. Las emisiones a la atmósfera, serán reducidas mediante el mantenimiento en óptimas condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, dando cumplimiento a las normas ambientales que apliquen.

Contaminación por vibraciones y ruido.

Debido a que los frentes de trabajo se encuentran en un área rural y de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, se estima que los ruidos de mayor intensidad que se generen estarán en el rango de 80 db. Esta norma aplica para camiones de volteo y pipas. Para el caso de trascabos y maquinaria pesada los límites máximos permisibles son de acuerdo a la tabla II.10.

Tabla II.10. Límites máximos permisibles de los automóviles, camiones, camionetas y tractocamiones.

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.

Los proyectos carreteros tienen una gran importancia en cuanto al desarrollo social y económico. Los lugares en los que se han construido caminos van desde los desiertos del norte hasta los pantanos y

lagunas costeras del sureste. Esto ha traído como consecuencia que los impactos causados al medio ambiente por la construcción de caminos sean diferentes entre zonas, ya que cada ecosistema tiene diferentes formas de responder a modificaciones. Un factor importante en el diagnóstico de los impactos generados por carreteras es la presencia previa de desarrollos urbanos, como ciudades, industrias o termoeléctricas, ya que la presencia de contaminación en el medio ambiente no siempre es causada por la construcción de carreteras.

Es importante destacar que el diseño de medidas de mitigación de diversa índole en proyectos carreteros ha logrado disminuir en gran medida el impacto causado al medio ambiente, a través de medidas de restauración y compensación. Por ejemplo, en zonas de escasa precipitación pluvial, las vías casi no modifican los escurrimientos de la cuenca hidráulica. Esto en comparación con la modificación causada por el continuo crecimiento de centros urbanos, representa un porcentaje mínimo en la modificación del escurrimiento en una cuenca hidráulica. Adicionalmente, la aplicación de una medida de mitigación como la construcción de obras de drenaje que permita el paso del escurrimiento pluvial, disminuye el grado de impacto causado al ambiente.

Durante la etapa de preparación del sitio, las actividades de desmonte, despalme, corte y terraplén, causan modificaciones negativas en la composición de flora y fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Estas modificaciones en algunos casos no son significativas a escala regional y no tienen incrementos conforme pasa el tiempo, además de que la mayoría son considerados impactos ambientales mitigables.

Durante la etapa de construcción, la realización de obras de pavimentos, construcción de obras de drenaje, generan modificaciones negativas mínimas temporales y permanentes en la composición de flora y fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Las modificaciones negativas temporales son generalmente causadas en la calidad de aire, en lo que respecta a la generación de ruido y emisión de gases de combustión generados por la maquinaria, pero las modificaciones permanentes se causan cuando se construyen las obras de pavimentos con concreto hidráulico, ya que a lo largo de la obra no podrán volverse a desarrollar las comunidades de flora o fauna.

Cabe mencionar que no se incluye el impacto ambiental generado en la operación, ya que no existe generación de impactos durante esta etapa. Sin embargo, es común asignar al camino la contaminación generada por los usuarios, cuando en realidad, es responsabilidad de los usuarios evitar el impacto ambiental generado al hacer uso del camino, por ejemplo rebasar los límites de emisiones a la atmósfera provocado por fuentes móviles, abandono de basura a los lados de las vías de circulación, etc.

II.2.12 Infraestructura para el Manejo y la Disposición Adecuada de los Residuos.

La infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos generados por el puente Hipólito Landero se observan en la tabal II.11.

Tabla II.11. infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos generados por el puente Hipólito Landero.

Residuos	Manejo y disposición final
Residuos sólidos.	Se destinaran al relleno sanitario Municipal.
Aguas residuales.	Se instalaran letrinas portátiles.
Emisiones a la atmosfera producto de la combustión de la maquinaria.	Se les dará mantenimiento periódico de afinación.
Residuos peligroso (aceites y lubricante gastado o quemados).	Canalizados a un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT.

III.1. Información Sectorial.

Actualmente, la red carretera del País suma 374,262 km de ellos 49,169 km conforman la red federal (8,459 km son autopistas de cuota y 40,710 km constituyen la red federal libre de peaje). Las redes troncal e intertroncal de 24,308 km se consideran estratégicas, ya que conectan el 70% de las poblaciones del País. Dentro de los principales retos que enfrenta el sector transporte se encuentra el de elevar la seguridad vial, ya que cada año se suscitan entre 3.3 y 3.8 millones de accidentes de tránsito.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entre otras actividades, tiene a su cargo la construcción de vías de comunicación para lo cual considera los Planes y Programas de Desarrollo del País y del Estado en lo particular, permitiendo la integración de las regiones y facilitando el desplazamiento de productos y la prestación de servicios hacia los centros de población que así lo requieren o la intercomunicación con otros Países.

Debido a que el Sector Comunicaciones y Transportes es motor de la actividad económica, política y social de nuestro País, en virtud de que promueve la integración de regiones y mercados; incrementa la productividad de la economía al reducir costos de producción y distribución; impulsa la competitividad de sectores estratégicos para México como el turismo y el comercio, al tiempo que es un generador directo de empleos productivos. Por ello, la infraestructura y servicios de comunicaciones y transportes constituyen, en sí mismos, una fuerza fundamental de cambio social, no sólo al ampliar la cobertura y accesibilidad de los servicios tradicionales y de valor agregado, sino al promover el desarrollo humano sustentable.

Como resultado de la promoción de la inversión privada en el desarrollo del sector, desde hace más de una década la inversión total destinada para tales efectos ha crecido a una tasa real de 8.5% en promedio cada año, lo que representa un crecimiento mayor al de la economía nacional, el cual fue de 3.2% promedio anual. Con las nuevas inversiones, el sector se ha vuelto uno de los más dinámicos de la economía, habiendo crecido en los últimos diez años 6.6% en términos reales en promedio anual, es decir, más del doble de lo que creció la economía en su conjunto durante el mismo periodo. Este dinamismo ha sido apuntalado principalmente por el acelerado crecimiento del subsector de las comunicaciones. En la actualidad el Sector Comunicaciones y Transportes aporta directamente 2.2 millones de empleos, lo que representa un 5.1% del mercado laboral. De esta manera, la participación del Sector en el Producto Interno Bruto (PIB) se ha incrementado de manera importante, pasando de 9.5% en 1997 a 13.2% en 2007 y aumento considerablemente en el año 2008.

En este sentido, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene como visión ser una dependencia eficiente en su gestión rectora del sector, garantizando al País infraestructura de comunicaciones y transportes moderna y suficiente, que promueva la prestación de servicios de calidad y competitivos, que responda a las expectativas de la ciudadanía y a las tendencias de la globalización, contribuyendo con ello al desarrollo sustentable del País, preservando el medio ambiente y la seguridad. Promoviendo sistemas de transporte y comunicaciones seguros, eficientes competitivos, mediante el fortalecimiento del marco jurídico, la definición de políticas públicas y el diseño de estrategias que contribuyan al crecimiento sostenido de la economía y el desarrollo social equilibrado del País; ampliando la cobertura y accesibilidad de los servicios, logrando la integración de los mexicanos y respetando el medio ambiente.

Este sector tiene como principales objetivos:

- Ampliar la cobertura geográfica y social de la infraestructura y los servicios que ofrece el sector, con el fin de que los mexicanos puedan comunicarse, trasladarse y transportar mercancías de manera ágil, oportuna y a precios competitivos, dentro del País y con el mundo.
- Promover altos niveles de confiabilidad, oportunidad, eficiencia y cuidado del medio ambiente en el desarrollo de la infraestructura y los servicios de comunicaciones y transportes, para contribuir a elevar la productividad del sector y el desarrollo económico y social del País.

- Convertir al País en una de las principales plataformas logísticas competitivas del mundo, aprovechando sus ventajas geográficas y comerciales e incorporando de manera continua las nuevas tecnologías en el desarrollo del sector para detonar el comercio exterior e interior y el crecimiento económico del País.

Vinculación.

Como se observa en los objetivos, el proyecto que se propone se vincula de manera directa con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes por tratarse de una infraestructura propia del sector.

Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018.

Dentro del PND se establecen cinco metas nacionales para que México logre su objetivo de alcanzar su máximo potencial, implementando tres estrategias transversales que son: Democratizar la productividad, Gobierno cercano y moderno y la última que se refiere a Perspectiva de género.

Las metas que contempla este plan son las siguientes:

- México en Paz.
- México Incluyente.
- México con Educación de Calidad.
- México Próspero.
- México con Responsabilidad Global.

Para que el país transite por la senda de la sustentabilidad ambiental es indispensable que los sectores productivos y la población adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos naturales.

El Gobierno Federal favorecerá esta transformación, para lo cual diseñará las políticas y los programas ambientales en estrecha coordinación con las dependencias de la Administración Pública Federal y los Gobiernos Estatales y Municipales. En este esfuerzo será imprescindible contar con la participación de los tres órdenes de Gobierno, Federal, Estatal y Municipal.

El deterioro del medio ambiente está frecuentemente asociado a la falta de oportunidades para amplios sectores de la población.

Bajo la óptica del Desarrollo Humano Sustentable, la generación de oportunidades para estos sectores libera a algunos ecosistemas o reservas de la biosfera del efecto de depredación ocasionado por las actividades de subsistencia propias de las comunidades.

El proyecto se vincula con la cuarta meta nacional como se observa en la tabla III.1.

Tabla III.1. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo.

Eje	Objetivo	Estrategia	Línea de acción
Meta 4. México Próspero. Una economía que quiere competir a nivel mundial necesita contar con una infraestructura que facilite el flujo de productos, servicios y el tránsito de personas de una manera ágil, eficiente y a un bajo costo. Una infraestructura adecuada potencia la capacidad productiva del país y abre nuevas oportunidades de	Objetivo 4.9.- Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos, para realizar la actividad económica.	4.9.1.- Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.	Fomentar que la construcción de nueva infraestructura que favorezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad. Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional, entre otros. Sector carretero: Consolidar y/o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos y concluir aquellos que se encuentran pendientes.

Eje	Objetivo	Estrategia	Línea de acción
desarrollo para la población.			<p>Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores: Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET). Modernizar las carreteras interestatales. Llevar a cabo la construcción de libramientos incluyendo entronques, distribuidores y accesos. Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento. Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal. Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.</p>

Vinculación.

El proyecto se vincula con el objetivo 4.9, así como a sus estrategias y líneas de acción, el cual se relaciona con el sector de comunicaciones y transportes, ya que se construirá una estructura de un puente vehicular para mejorar la comunicación vial de la región; por otra parte, la ejecución del proyecto, permitirá el desarrollo económico y social de la localidad, acortando los tiempos, así como las distancias, además de facilitar los servicios primarios, como lo es la educación, salud y economía, esto se llevará a cabo, apegándose a una línea de gestión ambiental, que aplique a la región en los diferentes niveles de gobierno.

Programa Nacional de Infraestructura 2013-2018.

México cuenta con una ubicación geográfica privilegiada, que requiere de una infraestructura moderna, tecnológicamente bien equipada, de modo que su posición estratégica se convierta en un factor de competitividad, que responda con eficacia a las crecientes necesidades internas y a la integración de nuestra economía a los mercados internacionales. El Programa de Inversiones en Infraestructura de Transporte y Comunicaciones 2013-2018 está diseñado para convertir a México en un gran centro logístico global de alto valor agregado.

El Programa de Inversiones en Infraestructura de Transporte y Comunicaciones 2013-2018 cuenta con 5 líneas de acción, enfocadas a modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de comunicaciones, así como de los diferentes modos de transporte. Dentro de esas líneas de acción se tiene:

- En materia de infraestructura carretera, se plantea contar con una red troncal, segura, completa y en buen estado, que conecte mejor a todas las regiones y acerque a las comunidades alejadas.

Por otra parte este programa persigue 3 objetivos fundamentales:

- Primero: Desarrollar una conectividad logística, que disminuya los costos de transporte, mejore la seguridad vial y detone actividades, que den mayor valor a los productos elaborados en México.
- Segundo: Promover un desarrollo regional equilibrado, que abra oportunidades de crecimiento para los mexicanos en todo el territorio nacional.
- Tercero: Mejorar la calidad de vida de la población, con infraestructura de transporte, logística y de comunicaciones, rápida, segura y económica.

Vinculación.

De lo anterior se puede establecer que el proyecto se ajusta a los objetivos del Programa Nacional de Infraestructura.

Plan Veracruzano de Desarrollo 2011-2016.

En este Plan de Desarrollo Estatal se reconoce que la incomunicación se traduce en ignorancia, miseria, insalubridad y rezago, todo ellos enemigos del desarrollo. Veracruz cuenta con una red carretera de más de 26,000 kilómetros y se estima que casi el 50% de la red estatal presenta condiciones aceptables, 44% presenta una condición regular y el 7% está en malas condiciones. Por tal motivo, promoverá la construcción de autopistas y vías de altas especificaciones. Los proyectos carreteros habrán de significarse como piedra angular para el desarrollo económico y el progreso del Estado.

El Plan Veracruzano de Desarrollo estructura estrategias de largo plazo, mismas que dan lugar a cuatro ejes de Gobierno que lo sustentan:

1. Construir el presente para un mejor futuro para todos.
2. Economía fuerte para el progreso de la gente.
3. Consolidar un Veracruz Sustentable.
4. Desarrollar un gobierno y una administración eficiente y transparente.

El proyecto sujeto a evaluación encuadra en el Eje 2 “Economía fuerte para el progreso de la gente”, en virtud de que el estímulo al desarrollo económico se realizará por medio de una inversión en infraestructura, la cual estará dividida en dos vertientes: la dirigida al mejoramiento de la oferta en infraestructura de comunicaciones, que incluye, la construcción y ampliación de infraestructura vial y la vertiente de infraestructura social, que comprende el desarrollo urbano, vivienda, generación de riqueza, salud y servicios básicos. Asimismo, uno de los objetivos prioritarios que tiene la Administración estatal es mejorar la eficiencia de la infraestructura de transporte, para generar un mayor dinamismo a la economía y así convertir a Veracruz en un centro logístico competitivo a nivel internacional.

En su apartado IV.4 “Comunicaciones: Unir para Prosperar” el Plan Veracruzano, establece como objetivo general el construir un sistema integral de comunicaciones orientado a fortalecer y modernizar la red de autopistas, carreteras y caminos, de aeropuertos, telecomunicaciones, puertos y ferrocarriles, para propiciar las condiciones necesarias que permitan la integración y consolidación del Estado en el contexto regional. Para ello, entre otros planteamientos, se establece:

- Dotar a la población veracruzana de un sistema de autopistas, carreteras y caminos que permita el desarrollo sustentable de las comunicaciones, para lograr la integración eficiente de todos sus habitantes al interior del territorio y con el resto del País.
- Promover aquellos proyectos de infraestructura que puedan ser financiados exclusivamente con recursos privados o en coparticipación con el sector público, con el propósito de ampliar el alcance del sector de comunicaciones y adelantar el inicio de obras.

Las estrategias para consolidar estos planteamientos serán:

- Consolidar una cartera de proyectos estratégicos para el desarrollo de la infraestructura carretera. Esta red de carreteras modernizada permitirá consolidar circuitos regionales, en beneficio de los sectores de actividad económica característica de cada región.
- Desarrollar un mayor número de autopistas, libramientos y **puentes** con esquemas de concesión que permitan atraer recursos privados. Estas obras estratégicas permitirán unir los circuitos carreteros locales con el eje carretero federal, para fortalecer las actividades comerciales de los mercados regionales con los mercados nacionales y de exportación.

En las acciones para consolidar el sistema integral de comunicaciones destacan proyectos tanto financiados con recursos federales, estatales y de participación privada, que permitirán impulsar la vocación industrial, comercial, petrolera y agroindustrial de cada región, como aquellos considerados estratégicos a nivel estatal.

Vinculación.

Con respecto a estos a los ejes y estrategias, el proyecto a efectuar se vincula con ellos, debido a que es una obra es una obra pública que se llevará a cabo en coordinación con el Gobierno Estatal y con fondos Federales, la cual tendrá un impacto social benéfico ya que el puente conectará el camino existente y permitirá el traslado de los habitantes y visitantes de la región en un menor tiempo y se prevendrán accidentes, además de que al efectuar la construcción se contratara mano de obra de la región lo cual beneficiara a los habitantes.

III.2 Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Soconusco 2014-2017.

El Plan Municipal de Desarrollo de Soconusco 2014-2017, es la guía de la administración municipal y con la colaboración de todas y todos, desde la trinchera y la competencia que a cada quien le corresponde, estamos seguros que será una realidad.

Misión. Ser un Municipio confiable, eficaz y eficiente, brindando una atención de calidad a toda la ciudadanía, sirviendo y velando por los intereses de todos y cada uno de los habitantes, generando estabilidad y crecimiento económico y social.

Visión. Ser un Municipio de vanguardia con reglamentos municipales respetados por todos para impulsar una estabilidad social y económica de los habitantes con crecimiento equilibrado, ordenado, sustentable, limpio y saludable; con mejores servicios públicos, vivienda, educación, y fuentes de empleo bien remunerados; una administración que atienda principalmente las necesidades de la sociedad y emprenda acciones, coordinado con los gobiernos Estatal y Federal.

Este plan presenta **8 Ejes Rectores:**

- Municipio Seguro: Instituciones fuertes y confiables para los Soconusqueños.
- **Empleo y Crecimiento para el bienestar de los Soconusqueños.**
- Educación integral: Corresponsabilidad para edificar nuestro futuro.
- Acceso universal a la salud: Servicio de Salud Integral para todos los Soconusqueños.
- Servicios de Calidad: Con el compromiso de rapidez, eficiencia y eficacia.
- Campo productivo: Apoyos para el progreso social.
- Equidad y transversalidad social: Ser incluyente y reducir las desigualdades.
- Gobierno con resultados: Sensible y visionario, fuerte pero no autoritario.

El proyecto a desarrollar se vincula con lo que se menciona dentro del **Apartado 2. Empleo y Crecimiento para el bienestar de los Soconusqueños, en las líneas de acción 11.2 Infraestructura estratégica.**

- Revestir, rehabilitar y dar mantenimiento general a los caminos vecinales, utilizando para ello recursos humanos y materiales de la región, como forma de atraer inversión a zonas alejadas y de propiciar el empleo, **construcción de puentes** y vados que comuniquen los centros productivos con los lugares de distribución de los bienes.
- **Gestionar y construir la infraestructura adecuada**, que detone el crecimiento del sector productivo y por ende, la capacidad de generación de empleos.
- Generar actividades productivas de auto empleo para superar tiempos de baja productividad.

Vinculación.

Como se menciona en este punto es importante para los pobladores de la zona el mejoramiento de las vías de comunicación, ya que son una prioridad para el traslado de sus productos, al realizar el proyecto de la construcción del puente Hipólita Landero se mejorará la vialidad en la zona y evitara riesgos de los habitantes de las comunidades cercanas al puente, mejorar el traslado de sus productos en menor tiempo y esto traerá consigo una mejora económica para los pobladores.

III.2.1.- Ordenamiento Ecológico Regional que Regula y Reglamenta el Desarrollo de la Región Denominada Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.

De acuerdo al ordenamiento decretado por este programa, el proyecto se localiza dentro de la poligonal de la unidad de Gestión Ambiental tipo Regional Número 5. Tal y como se observa en la imagen 1 y el mapa III.1.

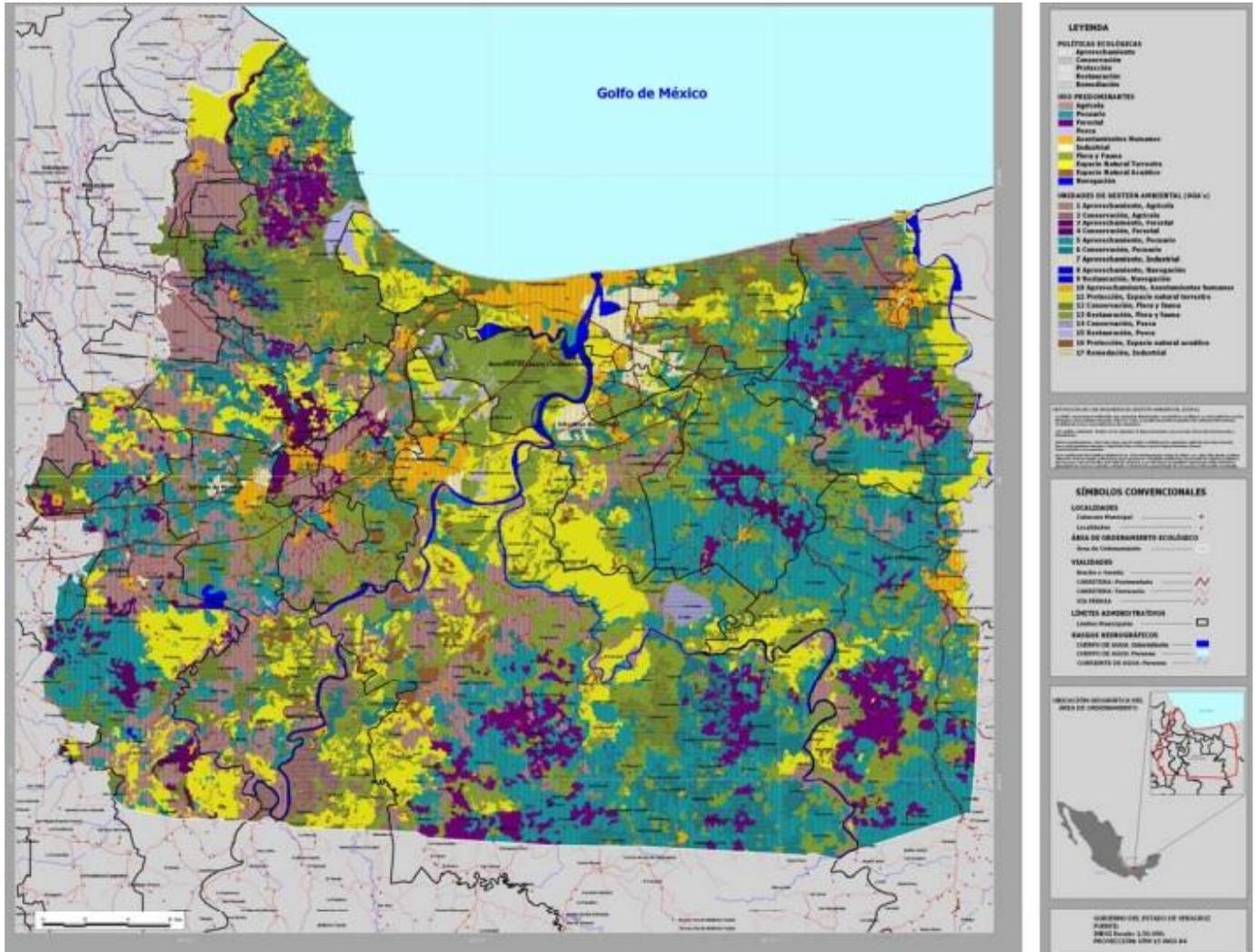
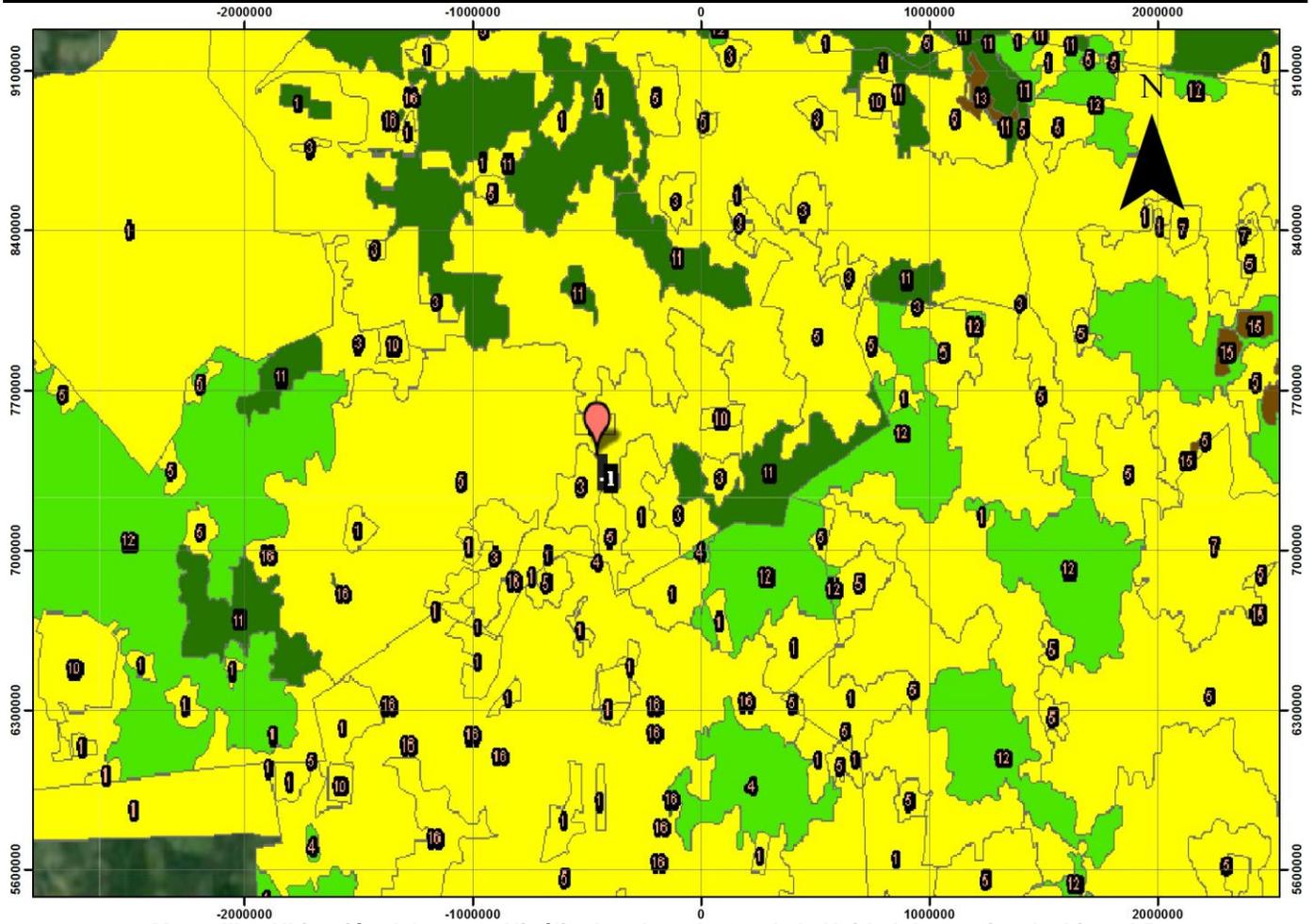


Imagen. 1. Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico Regional que regula y reglamenta el desarrollo de la región denominada Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.



Mapa. III.1. Ubicación del puente Hipólito Landero dentro de la Unidad de Gestion Ambiental 5.

La actividad económica que predomina en la región es la ganadería contemplada en la UGA 5 y abarcando la mayor superficie de todas las unidades ambientales, con casi 27% del territorio. Esta UGA incluye los pastizales cultivados y las zonas de utilización más intensa en cuanto a la ganadería.

Los criterios de la UGA 5 del Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos se observa en la tabla III.2.

MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO PARA LA CUENCA BAJA DEL RÍO COATZACOALCOS, VER.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL						
UGA	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CRITERIOS
5	APROVECHAMIENTO	PECUARIO	FORESTAL, FLORA Y FAUNA	AGRICULTURA		(Tu) 1, 2, 3, 4, 5 (Mi) 3, 4, 5 (Ah) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46 (C) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 (Eq) 1, 2, 3, 4, 7, 12 (If) 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 (In) 1, 11, 15, 19 (Ff) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29 (Mae) 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 28, 33, 34, 35, 38, 41, 42 (Ag) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38 (P) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22 (F) 6, 7, 9, 10, 13, 14 (Pe) 2, 5, 6, 7 (Ac) 3, 4, 5,

Vinculación con los criterios que aplican dentro de esta UGA 5 con el puente Hipólito Landero se observan en la tabla III.3.

Tabla III.3. Vinculación y propuesta de cumplimiento.

	Criterio	Vinculación
Tu1	Se permitirá el uso ecoturístico bajo las modalidades de contemplación y senderismo.	No aplica
Tu2	En el desarrollo de los proyectos ecoturísticos, se deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, bosques mesófilos, palmares, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.	Al desarrolla el proyecto se implementaran medidas de mitigación para el cuidado de la flora y fauna silvestre de la región, como un Programa de Rescate y Reubicación de flora y fauna silvestre.
Tu3	En las unidades aptas para la conservación de la vida silvestre y turismo con restricciones ecológicas, deberán llevarse a cabo estudios específicos que establezcan las modalidades y densidades de uso que garanticen la conservación de los recursos naturales.	El proyecto a desarrollar no se encuentra en una zona considerada como de conservación, por lo cual se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.
Tu4	Se podrán promover actividades de ecoturismo (campamentos, veredas para peatones y caballos, observación de fauna, tours fotográficos etc.).	No aplica
Tu5	En el desarrollo de los proyectos ecoturísticos, no deberán alterarse los ecosistemas ni las poblaciones de flora y fauna que se localicen dentro del área de los proyectos de desarrollo.	Al desarrolla el proyecto se implementaran medidas de mitigación para el cuidado de la flora y fauna silvestre de la región, como un Programa de Rescate y Reubicación de flora y fauna silvestre.
Mi 3	Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de acuerdo a un Programa de Restauración aprobado por las autoridades competentes.	El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos sólidos y Peligrosos así como un Programa de Restauración.
Mi 4	Toda infraestructura de extracción donde existan derrames deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción.	La empresa encargada de la construcción del puente contará con las instalaciones necesarias de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003, para el almacenamiento de Residuos Peligroso así como para el almacenamiento de combustibles, aceites y demás sustancias.
Mi 5	Se debe restaurar el área afectada por las actividades de prospección que no resulten viables y que en el MIA se incluya que parte de las utilidades económicas, sean destinadas a la restauración del área afectada.	La empresa encargada del puente contará con una fianza que garantice la restauración de áreas afectadas en caso de malas prácticas en el desarrollo del proyecto.
Ah1	Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano decretadas por los Programas de Conurbación y los Programas de Desarrollo Urbano deberán mantener su cubierta vegetal original en tanto sean ocupadas.	No aplica
Ah2	Las áreas de reserva territorial para crecimiento urbano deberán preservar los ecosistemas de dunas costeras y zonas inundables y establecer un área de amortiguamiento arbolada entre estos ecosistemas y las zonas de crecimiento.	No aplica
Ah3	Deberán reubicarse los asentamientos irregulares que se encuentren asentados sobre ductos y ocupando los derechos de vía.	No aplica
Ah4	El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano y los Programas de Conurbación.	No aplica
Ah5	No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas de riesgo industrial y derechos de vía.	No aplica



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Criterio	Vinculación
Ah6 No se permitirá la creación de nuevos núcleos de población en las zonas con política de protección o conservación.	No aplica
Ah7 El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá efectuarse de forma gradual y con base en una óptima densificación de las áreas urbanas existentes.	No aplica
Ah8 Quedará prohibida la construcción de nuevas edificaciones y caminos en zonas de pantanos, dunas o sistemas costeros.	El proyecto se construirá para mantener el libre flujo del Arroyo Chacalapa, así como para evitar la contaminación por el paso de vehículos y la disposición de basura, cabe señalar que al momento de la visita de campo se observó que hay una conexión con el desagüe de la comunidad de Chogota.
Ah9 Quedará prohibida la edificación de viviendas en los derechos de vía de ductos, carreteras, ferrocarriles y de líneas de alta tensión.	No aplica
Ah10 La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico.	No aplica
Ah15 Se deberá efectuar la promoción oficial de las cartas de riesgo (inundación, deslaves, industria, etc.), para todas las acciones de compra-venta de lotes o terrenos dedicados a la vivienda.	No aplica
Ah16 Los asentamientos humanos deberán contar con lineamientos para la construcción de obra e infraestructura relacionados con la prevención de desastres naturales e industriales.	No aplica
Ah18 Deberán preservarse los cordones de dunas costeras y la vegetación en zonas cercanas a las ciudades.	No aplica
Ah22 Las aguas tratadas, provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales, no deberán ser vertidas directamente a ningún tipo de cuerpo de agua natural, ni a los embalses de las presas.	Con respecto a este punto al efectuar el proyecto se colocaran letrinas portátiles en el frente de trabajo a razón de 1 por cada 20 trabajadores.
Ah23 Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riego de áreas verdes y usos industriales.	No aplica
Ah24 El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole.	El manejo de los residuos provenientes de las letrinas portátiles serán responsabilidad de la empresa contratada para prestar el servicio y esta deberá entregar comprobantes del manejo adecuado.
Ah25 En poblaciones menores de 2,500 habitantes se promoverá el tratamiento de aguas residuales mediante el sistema de entramado de raíces.	No aplica
Ah26 En poblaciones menores de 2,500 habitantes se promoverá la instalación de letrinas secas y fosas para generación de biogás.	Con respecto a este punto al efectuar el proyecto se colocaran letrinas portátiles en el frente de trabajo a razón de 1 por cada 20 trabajadores.
Ah28 Las ampliaciones o nuevos asentamientos urbanos y/o industriales deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.	No aplica
Ah29 Se deberá promover la creación de un padrón de pozos artesianos así como un sistema de monitoreo permanente para determinar la calidad del agua extraída de los mismos de acuerdo a las NOM-003-CNA-1996 y NOM-127-SSA1-1994.	No aplica
Ah30 Los asentamientos humanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y el riesgo industrial mediante la creación de corredores de	No aplica



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

	Criterio	Vinculación
	vegetación que formen zonas de amortiguamiento.	
Ah33	Quedará prohibida la edificación de viviendas en la zona federal de los cuerpos de agua naturales y artificiales de acuerdo a la Ley Nacional de Aguas.	No aplica
Ah34	En el desarrollo de los asentamientos humanos deberá evitarse la afectación (tala, extracción, caza, captura, etc. excepto en aquellos casos en que de manera específica se permita alguna actividad) de bosques, selvas, manglares y dunas entre otros; así como de las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.	No aplica
Ah36	En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobreexplotación forestal, se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas.	Al término del proyecto se implementará un Programa de Reforestación con especies nativas como medida compensatoria.
Ah39	Los Municipios deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos provenientes de los asentamientos humanos de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003.	Al realizar el proyecto se implementará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Peligrosos, además de implementar una serie de medidas de mitigación (Ver capítulo VI).
Ah40	Los asentamientos humanos deberán contar con un programa de reducción, separación y disposición de desechos sólidos.	Al realizar el proyecto se implementara un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Peligrosos además de implementar una serie de medidas de mitigación (Ver capítulo VI).
Ah42	Deberán buscarse alternativas eficientes a los sistemas de recolección de desechos sólidos e implementarlas en aquellas localidades que carezcan de este servicio.	Al efectuar el proyecto se realizara como medida de mitigación llevar a cabo un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Peligrosos.
Ah43	Se prohíbe el confinamiento de residuos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos en rellenos sanitarios, de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-1993 (y sus 5 anexos), NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-087-ECOL-1995 y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.	El manejo y disposición final de los Residuos Peligrosos se llevará por empresa autorizada, de acuerdo a la legislación, las Normas Oficiales Mexicanas y en los sitios autorizados por autoridad competente.
Ah44	Deberán establecerse programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc.)	Se dará capacitación al personal que labore en el proyecto para el cuidado del medio ambiente de la región.
Ah45	Se promoverá la instalación de fuentes de energía alternativa (eólica y solar) en las zonas rurales.	No aplica
Ah46	Se promoverá que las poblaciones con menos de 2,500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establecer sistemas alternativos (p.e. entramados de raíces) para el manejo de las aguas residuales.	Con respecto a este punto al efectuar el proyecto se colocaran letrinas portátiles en el frente de trabajo a razón de 1 por cada 20 trabajadores. Como ya se mencionó durante la visita de campo se observó una conexión de descargas hacia el arroyo Chacalapa.
C2	Los actuales bancos de extracción de material deberán contar con un programa de restauración para la etapa de abandono del sitio.	Durante la realización del proyecto se utilizaran bancos de materiales que se encuentren autorizados y que cuenten con los permisos expedidos por SEMARNAT.
C3	Solo podrán desmontarse las áreas de desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto.	No será necesaria la remoción de vegetación para la construcción del puente ya que este se realizará sobre el camino existente.
C4	Para todo tipo de construcción, tales como caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de alta tensión, embalses, edificaciones, etc., previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	Se implementara un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna en la zona en la que se realizara el proyecto.
C5	El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo, está sujeto a Manifestación de Impacto Ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.	No se utilizaran explosivos durante el desarrollo del proyecto, como se observa en el capítulo II de la MIA Modalidad Particular.
C6	No se permite la disposición de materiales derivados	Se colocaran materiales en una zona destinada por la



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Criterio	Vinculación	
	de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, ríos, lagunas, zonas inundables y áreas marinas.	promoviente para evitar afectar la vegetación o al arroyo Chacalapa.
C7	Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados.	Para este tipo de residuos se contratará una empresa especializada en el manejo, confinamiento y traslado, esta empresa deberá contar con los permisos y autorizaciones expedidos por SEMANAT.
C8	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	Se implementara un Programa para el Manejo de Residuos Peligrosos, el equipo y maquinaria que se utilice en la construcción del puente contarán con filtros y se implementará un programa para su recambio y los trabajos que se sobrepasen los límites máximos permisibles de ruido se realizarán en horario diurno así mismo la empresa deberá avisar a las comunidades cercanas de las actividades a fin de reducir la exposición.
C9	Se recomienda que en la construcción de instalaciones ecoturísticas se promueva la utilización de materiales naturales que no se encuentren amenazados (madera, palma, tierra, etc.).	No aplica
C10	Estará prohibido todo tipo de construcción en las orillas de los cuerpos de agua (ríos y manglar); la distancia de la obra se evaluará para cada proyecto en particular.	Se presenta la MIA Particular para su evaluación misma que incluye el proyecto aprobado por el Centro SCT Veracruz en base a su Normatividad y se presentan medidas de mitigación acorde para evitar impactos al arroyo Chacalapa.
C11	La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas y la línea de costa que la rodean, así como la vegetación nativa de la zona, además de respetar lo establecido en la NOM-113-SEMARNAT-1998.	El proyecto a construir se localiza dentro de derecho de vía federal del camino existente.
C12	No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos y zonas de manglares.	El puente servirá para permitir el libre flujo del arroyo Chacalapa y evitar la contaminación por la circulación de vehículos.
C13	Los campamentos de construcción deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra; nunca sobre humedales, zona federal marítimo-terrestre o hábitats relevantes de la flora y fauna de la región.	El campamento se colocará Chogota o Hipólito Landero así como el almacén de materiales y será un área que se encuentre desprovista de vegetación.
C14	Los campamentos de construcción deberán contar con letrinas secas.	Se colocaran letrinas a razón de 1 por cada 20 trabajadores en las zona de trabajo y los campamentos contarán con baños que se encuentre conectados al desagüe municipal.
C15	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el Municipio.	Se colocaran tambos de 200 L debidamente rotulados para cada residuo y estos serán entregados y depositados en el tiradero Municipal.
C16	Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	Se restringirá el uso de fuego para realizar quemas, así como la utilización de cualquier productos químicos para realizar el deshierbe.
C17	En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.	Se anexa el oficio del Cabildo de Hipólito Landero en donde se especifica que la zona en donde se ubica el puente no es una zona de valor histórico o arqueológico.
Eq1	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua.	Se colocaran letrinas a razón de 1 por cada 20 trabajadores, como ya se mencionó durante la visita de campo se observó una conexión de descargas hacia el arroyo Chacalapa.
Eq2	Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación	No aplica



Criterio	Vinculación
	marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.
Eq3	Todo sitio para la ubicación de rellenos sanitarios deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción, la operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación del impacto al manto freático y la alteración de la vegetación presente.
Eq4	Estarán prohibidos los tiraderos a cielo abierto y los rellenos sanitarios sin control; se propondrán programas de recolección de basura, separación de desechos inorgánicos y orgánicos, compostaje y depositación en basureros adecuados.
Eq7	Los desarrollos de cualquier tipo, asentamientos humanos y proyectos productivos que no se encuentren conectados al sistema de drenaje municipal deberán dirigir sus descargas hacia sistemas alternativos de tratamiento y reutilización.
Eq12	Cuando se requiera realizar obras de represamiento deberán realizarse estudios específicos que analicen la alteración de los flujos de agua y sedimentos.
If1	Con base en estudios específicos de geohidrología, impacto ambiental y análisis de riesgo, se promoverá la creación de un sistema de acopio y confinamiento adecuado de los desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos generados en la región.
If3	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, deberá realizarse evitando la remoción de vegetación y el movimiento de grandes volúmenes de tierra.
If4	En la construcción de carreteras en zonas inundables se deberá contar con estudios geohidrológicos específicos que consideren medidas de preservación de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.
If5	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.
If6	Deberán construirse mayor número de alcantarillados y pasos para fauna en las carreteras federales actuales, principalmente en aquellas unidades que constituyen corredores biológicos para la fauna, como las zonas inundables.
If7	El derecho de vía de las carreteras se deberá mantener libre de maleza para disminuir el número de animales atropellados y mejorar la seguridad de los usuarios.
If8	Deberá evitarse el uso de plaguicidas no específicos (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para evitar la contaminación del suelo y manto freático, destrucción de animales benéficos y alteración de cadenas alimenticias. Su uso para deshierbar la orilla de las carreteras estará prohibido.
If9	No se permitirá la desecación de cuerpos de agua en general, y la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, tercerías, veredas, puertas, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo y reflujos del agua; deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua) en número y diámetro que garanticen el



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Criterio	Vinculación
	cumplimiento de este criterio. Se adecuaran las alcantarillas y pozos de agua de acuerdo a los niveles máximos de escurrimiento.
If10	Los taludes en caminos deben estabilizarse y reforestarse con vegetación nativa.
If12	Se prohíbe el uso de fuego y/o productos químicos en la preparación y mantenimiento de los derechos de vía.
In1	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres. If 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17 In 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.
In11	Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para su rehúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.
In15	Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003.
In19	Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.
Ff2	Las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la SEMARNAT.
Ff3	Se permitirá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso comercial, cinegético, repoblación o recreación.
Ff4	Solo se permite la extracción de especies señaladas en el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000 para pie de cría en UMAS.
F5	Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existente, como criaderos de fauna silvestre.
Ff6	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre y las incluidas en la NOM-059-ECOL-2001 (NOM-059-SEMARNAT-2010), salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) con fines de obtener cría.
Ff7	Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas sin previa autorización de la SEMARNAT
Ff8	Se podrán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales, e incorporar el cultivo de especies arbóreas y arbustivas nativas con fines de reforestación de sitios sujetos a restauración o para



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Criterio	Vinculación
	plantaciones comerciales diversificadas.
Ff9	Se fomentará el rescate de los usos tradicionales de los recursos naturales que no alteren los procesos ecológicos como el cultivo de frutales nativos, etc. El Programa de Rescate y Reubicación de flora y fauna incluirá cultivo de frutales nativos.
Ff10	Se prohíbe la construcción de obras en zonas federales, estatales o municipales dedicadas a la protección de flora fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles. No aplica
Ff11	Se deberán fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre (p.e. cría de venado). No aplica
Ff12	Se deben realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción, anidación, refugio y alimentación de especies sujetas a estatus y elaborar planes de manejo para su conservación de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001. Durante los trabajos de campo no se observaron zonas de anidación, refugio, alimentación o dormideros, sin embargo si el Programa de Rescate y Reubicación de flora y fauna así lo reporta se tomarán las medidas adecuadas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Ff13	El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996. No aplica
Ff14	Se prohíbe el aprovechamiento de mangle en zonas de protección. En las áreas de conservación el aprovechamiento deberá cumplir con las disposiciones de la Norma para el Aprovechamiento de Humedales NOM-022-SEMARNAT-2003. La zona en donde se ejecutará el proyecto no existe presencia de ninguna especie de manglar.
Ff15	Se dará atención estricta a la conservación de los palmares. No aplica
Ff16	Los relictos de selva mediana y selva baja inundable están sujetos a protección. No aplica
Ff17	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies o subespecies de tortuga marina o dulce acuícola así como coleccionar, poseer y comerciar con sus huevos o productos. Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna en la zona en la que se realizara el proyecto. Se dará capacitación al personal que labore en el proyecto para el cuidado del medio ambiente de la región.
Ff18	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de nutrias o perros de agua, así como coleccionar, comerciar con sus pieles o productos. Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna en la zona en la que se realizara el proyecto. Se dará capacitación al personal que labore en el proyecto para el cuidado del medio ambiente de la región.
Ff19	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de cocodrilos, así como coleccionar, poseer sus pieles o productos. Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna en la zona en la que se realizara el proyecto. Se dará capacitación al personal que labore en el proyecto para el cuidado del medio ambiente de la región.
Ff20	Queda estrictamente prohibido la caza, captura, molestar o dañar en cualquier forma las aves residentes y migratorias que perchen, aniden o se alimenten en los manglares y pantanos y cuerpos de agua. Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna en la zona en la que se realizara el proyecto. Se dará capacitación al personal que labore en el proyecto para el cuidado del medio ambiente de la región.
Ff21	Queda estrictamente prohibido desmontar, extraer y perturbar la vegetación original de los cuerpos de agua como pantanos, lagunas, vegetación riparia, humedales, zonas inundables, donde se refugien, alimenten, perchen, aniden, se reproduzcan las especies acuáticas y terrestres. Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna en la zona en la que se realizara el proyecto.
Ff22	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma las especies de monos que hay en la zona. Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna en la zona en la que se realizara el proyecto. Se dará capacitación al personal que labore en el proyecto para el cuidado del medio ambiente de la región.



Criterio	Vinculación
Ff23 Queda estrictamente prohibido capturar, molestar o dañar en cualquier forma las especies de cotorras y pericos que hay en la zona.	Se implementara un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna en la zona en la que se realizara el proyecto. Se dará capacitación al personal que labore en el proyecto para el cuidado del medio ambiente de la región.
Ff24 Queda estrictamente prohibido capturar, ejemplares o huevos, molestar o dañar los guajolotes silvestres.	Se implementara un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna en la zona en la que se realizara el proyecto. Se dará capacitación al personal que labore en el proyecto para el cuidado del medio ambiente de la región.
Ff26 Queda prohibida la extracción de los medios naturales de las especies de los géneros de Zamias y Ceratozamas.	Se implementara un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna en la zona en la que se realizara el proyecto. Se dará capacitación al personal que labore en el proyecto para el cuidado del medio ambiente de la región.
Ff27 Se prohíbe la realización de nuevos caminos vecinales sobre manglares.	No aplica
Ff28 Se prohíbe la extracción del medio natural de maderas finas cedro, caoba, chico zapote.	No aplica
Ff29 El aprovechamiento de cedro, caoba, chico zapote, sólo se podrá realizar de áreas manejadas como forestales con ejemplares provenientes de viveros.	No aplica
Mae1 Se deberán proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.	Se propone un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona como medida compensatoria para el margen del arroyo Chacalapa.
Mae2 Deberán protegerse todas las dunas costeras. Donde se requiera un acceso sobre dunas, se recomienda que la construcción sea elevada y de madera para evitar afectaciones a los procesos dinámicos de la arena.	No aplica
Mae5 Se deberán realizar programas de bioremediación de suelos.	No aplica
Mae6 Se deberán fomentar prácticas que permitan la restauración de los suelos. Por ejemplo: Tinas ciegas, siembra de leguminosas, etc.	No aplica
Mae7 Deberán conservarse todos los acahuals y fomentar su regeneración natural.	No aplica
Mae8 Deberá conservarse todas las sabanas.	No aplica
Mae9 Se recomienda la conservación in situ de especies nativas con alto potencial económico, agrícola e industrial.	No aplica
Mae10 Se permitirá el cultivo de vainilla, palma camedor, ixtle y orquídeas en terrenos acahualados.	No aplica
Mae11 Se debe conservar la vegetación nativa en las cañadas y reforestar los cauces con árboles nativos.	Se propone un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona como medida compensatoria.
Mae12 La selección y ubicación de los parches de vegetación nativa que se debe introducir en los predios ganaderos deberá tomar en cuenta la representatividad de las comunidades vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.	No aplica
Mae13 Los predios ganaderos que colinden con cuerpos de agua o cauces de ríos permanentes o estacionales deberán reforestar una franja de 50 m a ambos lados del cauce y respetar la zona federal.	Aunque el proyecto no se refiere al criterio MAE13, se propone un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona como medida compensatoria.
Mae14 Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	Se propone un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona como medida compensatoria.
Mae15 En las sabanas deberán espaciarse las quemas por	No aplica



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

	Criterio	Vinculación
	lo menos cada cinco años.	
Mae16	En las sabanas el uso pecuario debe ser extensivo y normado por la capacidad de carga, de manera que no afecte la diversidad biológica.	No aplica
Mae19	Estará prohibido todo tipo de construcción en las orillas de los cuerpos de agua (ríos y manglar); la distancia de la obra se evaluará para cada proyecto en particular.	Se presenta la MIA Particular para su evaluación misma que incluye el proyecto aprobado por el Centro SCT Veracruz en base a su Normatividad y se presentan medidas de mitigación acorde para evitar impactos al arroyo Chacalapa.
Mae20	Las actividades que se llevan a cabo en las unidades no deberán interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.	Esta obra no interrumpe el flujo de comunicación de corredores biológicos, sin embargo se propone un Programa de Reforestación con especie nativas como medida compensatoria.
Mae23	Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	Se propone un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona como medida compensatoria.
Mae24	Se deberá propiciar la reforestación en las zonas bajo aprovechamiento que estén siendo afectadas por los causantes.	Se propone un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona como medida compensatoria.
Mae25	Se deberán conservar los márgenes y orillas de cuerpos y flujos de agua como propiedad pública.	Se propone un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona como medida compensatoria.
Mae28	Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de anidación, refugio, reproducción y ciclo de vida de la fauna silvestre.	Para la construcción del puente no será necesario utilizar explosivos (Ver capítulo II de la MIA Particular).
Mae33	Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua.	Se propone un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona como medida compensatoria.
Mae34	Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los ríos y arroyos utilizando especies nativas, haciendo énfasis en la vegetación nativa y las leguminosas.	Se propone un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona como medida compensatoria.
Mae35	Se deben proteger los hábitats (playas, pantanos, lagunas etc.) y los nidos e individuos de aves acuáticas y marinas. Tanto las áreas de conservación como las de protección deben contar con un plan de manejo que contemple y fomente el conocimiento de la naturaleza mediante campañas de divulgación, cursos y conferencias en las localidades del lugar y la promoción de un turismo ecológico basado en visitas, centros y senderos interpretativos, campamentos de observación, etc.	Se implementara un Programa de Rescate y Reubicación de especies de flora y fauna en la zona en la que se realizara el proyecto. Se dará capacitación al personal que labore en el proyecto para el cuidado del medio ambiente de la región.
Mae38	La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del borde de los ríos (reforestando con especies nativas) y la calidad del agua.	Se propone un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona como medida compensatoria, así como un Programa de Restauración.
Mae41	Se deberá contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad del agua del mar y de los cuerpos de agua y agua subterránea (ríos, lagunas y pantanos, pozos).	Se implementarán medidas de mitigación, si como un Programa de Monitoreo y Seguimiento de las medidas de mitigación que se aplicaran, (Ver capítulo VII de la MIA Particular).
Mae42	Se deberá contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad de los sedimentos marinos, así como de los ríos, lagunas y pantanos.	Se implementarán medidas de mitigación, si como un Programa de Monitoreo y Seguimiento de las medidas de mitigación que se aplicaran, (Ver capítulo VII de la MIA Particular).
Ag1	Se recomienda realizar prácticas tendientes a la conservación de suelos (terrazas, zanjas, acequias de ladera o tipo trinchera, bordes, barreras muertas, programas de reforestación).	Se propone un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona como medida compensatoria, así como un Programa de Restauración.
Ag2	Se recomienda ejercer una agricultura orgánica y diversificada.	No aplica
Ag3	Se recomienda la agricultura de cultivos bajo cubierta arbolada como cacao y piña, cacao-cocoteros, chico	No aplica



Criterio	Vinculación
	zapote-vainilla.
Ag4	Se recomienda la agricultura de cultivos perennes y diversificados (café, canela, cedro rojo, chico zapote, chicle, etc.)
Ag5	Se recomienda el establecimiento de cercas vivas de perennes, principalmente frutales y /o forrajes (jobo, chico zapote, marañón, ramón, etc.).
Ag6	Se permitirá la agricultura intensiva en pendientes no mayores al 15 %.
Ag7	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.
Ag9	Se recomienda la agricultura intensiva de cultivos múltiples o poli cultivos (maíz-frijol, yuca-melón, mango-papayo- pepino, plátano-chaya-yuca, café-guanábana, palma de coco-limón-maíz, etc.) dando preferencia y protegiendo a especies nativas de flora de México con categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001.
Ag10	Se recomienda el manejo integral del sistema milpa- acahual con árboles aboneros, de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001.
Ag11	Se recomienda el cultivo de especies perennes forrajeras: ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>), guaje (<i>Leucaena spp.</i>) etc.
Ag15	Se recomienda el cultivo de maíz-frijol con abonos orgánicos y fertilizantes en barreras vivas (pica-pica <i>Mucuna spp.</i> , chipilín <i>Crotalaria spp.</i> , etc.)
Ag18	Incorporar material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (p.e. leguminosas) a los procesos de fertilización del suelo en las unidades de producción agrícolas, pecuarias y forestales.
Ag19	Se deberá llevar a cabo un estricto control de los agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas, de acuerdo con la NOM-021-ZOO-1995.
Ag21	Se recomienda efectuar la rotación de cultivos de acuerdo a la siguiente sucesión: gramíneas- leguminosas-hortalizas para mantener la fertilidad del suelo.
Ag22	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales con riego, se recomienda establecer un cultivo de cobertera al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje en el siguiente ciclo.
Ag23	En las unidades de producción de temporal se deberán establecer cultivos de cobertera; por ejemplo: cultivo de chile, maíz, calabaza con cítricos.
Ag24	Cuando sea preciso la quema de la parcela agrícola o el pasto seco, se deberá abrir una brecha cortafuego alrededor del predio.
Ag27	En pendientes mayores al 15 % se recomienda efectuar una agricultura de cultivos perennes.
Ag28	Se recomienda el control biológico en el manejo de plagas.
Ag29	Se recomienda el control físico y mecánico de insectos.
Ag30	Se recomienda la implementación de sistemas agrosilvícolas (árboles y cultivos de temporada).
Ag31	Se debe mantener una franja mínima de 20 m de



	Criterio	Vinculación
	ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.	
Ag32	En todas las parcelas y/o unidades productivas se fomentarán las cercas vivas con especies útiles (maderables, energéticas, frutales, medicinales, comestibles etc.)	No aplica
Ag33	En las cercas vivas se debe promover la diversificación de especies locales (cedro, caoba, chicozapote, jobos, matapalos, higueras, etc.)	No aplica
Ag34	En áreas agrícolas altamente productivas debe de promoverse la rotación de cultivos.	No aplica
Ag36	En las áreas agrícolas con baja capacidad productiva y de uso permanente, deben de promoverse los sistemas agrosilvícolas, agroforestales, que proporcionen una cobertura forestal permanente y un sistema productivo diversificado.	No aplica
Ag37	Se recomienda el cultivo de arroz combinado con la cría de fauna (patos) y acuacultura en zonas bajas inundables y cuerpos de agua.	No aplica
P1	Se recomienda incorporar material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (p.e. leguminosas) a los procesos de fertilización del suelo en las unidades de producción agrícolas, pecuarias y forestales.	No aplica
P2	Los terrenos sugeridos para ganadería intensiva o extensiva, cuyas áreas incluyan pendiente mayores al 15%, deberán ser reforestados y manejados bajo algún sistema silvopastoril.	No aplica
P3	Se podrá ejercer la ganadería extensiva solo en pendientes menores al 15% y bajo cubierta arbolada; por ejemplo ganado bajo cocotero.	No aplica
P4	Se recomienda el establecimiento permanente de sistemas silvopastoriles (árboles y animales/pastizales).	No aplica
P5	Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes mayores al 15% solo podrán utilizarse para el pastoreo en época de lluvias.	No aplica
P6	Todos los predios enfocados a la producción ganadera deberán dejar acahualar o reforestar el 10% de la superficie con vegetación arbórea nativa.	No aplica
P7	Los pastizales y/o potreros deberán contar con una cerca perimetral de árboles nativos maderables o forrajeros (palo mulato o chacah <i>Bursera simarouba</i> , colorín <i>Erythrina poeppigiana</i> y cocuite.	No aplica
P8	Se permite la introducción de pastizales mejorados y recomendados según las condiciones del lugar y el programa de manejo.	No aplica
P9	Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficiente de Agostadero (COTECOCA) para esta región.	No aplica
P10	Se promoverá la intensificación de la ganadería en áreas con pendientes menores al 15%.	No aplica
P13	No se permitirá el pastoreo en áreas cuya pendiente sea mayor al 30%.	No aplica
P14	Los residuos de la ganadería estabulada deberán ser tratados para la elaboración de composta.	No aplica
P15	Se limitará el pastoreo de ganado caprino, bovino y ovino en zonas forestales.	No aplica
P16	Se recomienda intensificar la ganadería siguiendo el esquema rotativo de potreros.	No aplica



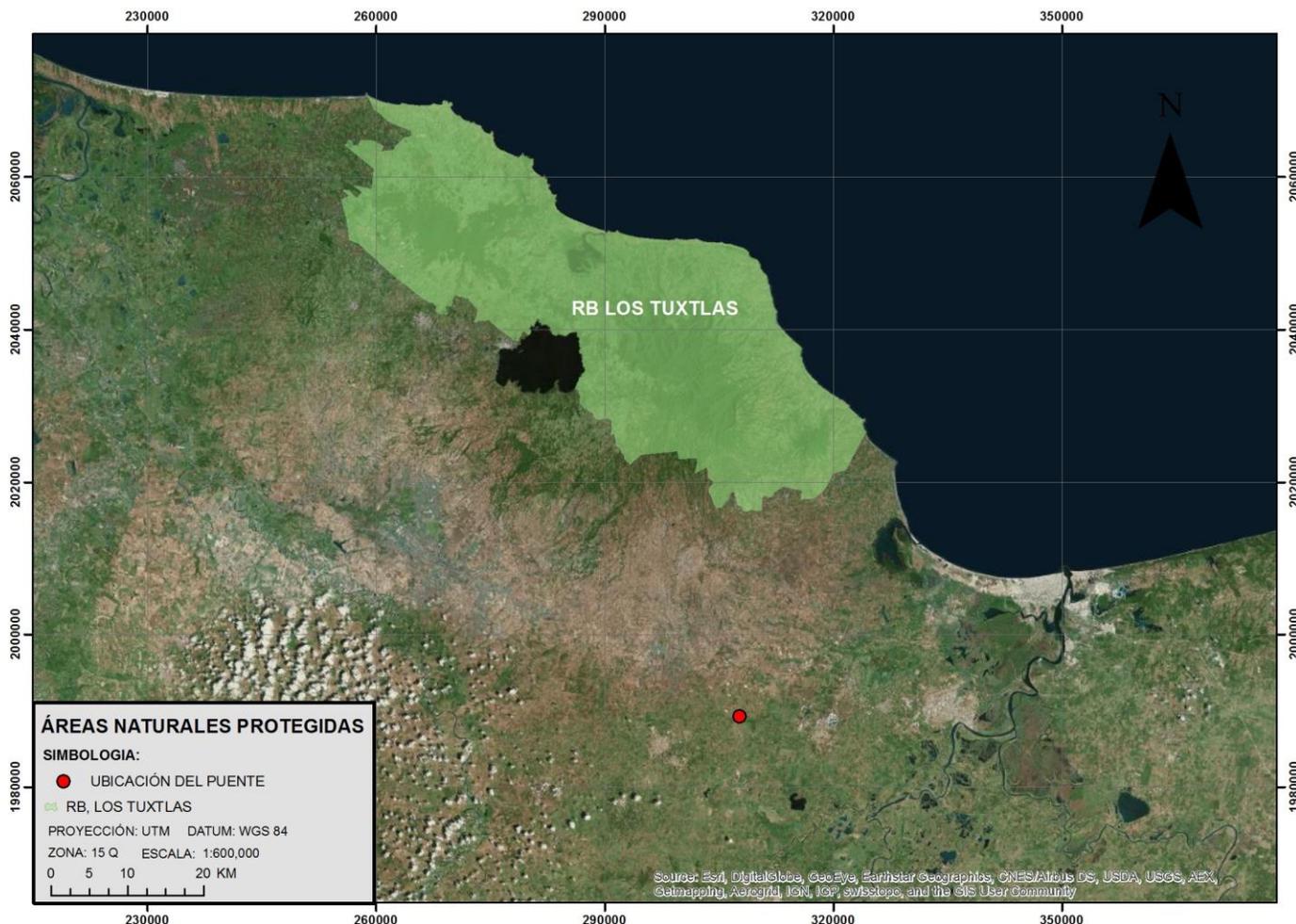
Criterio	Vinculación
P17 Se recomienda la ganadería intensiva bajo una cubierta arbolada (guaje <i>Leucaena spp.</i> , ramón <i>Brosimum alicastrum</i> , cocotero, etc.).	No aplica
P18 En las sabanas el uso pecuario debe ser extensivo y normado por la capacidad de carga, de manera que no afecte la diversidad biológica.	No aplica
P19 Las unidades productivas de uso pecuario deben de asociarse con un uso forestal y/o silvopastoril diversificado con especies nativas forrajeras, forestales, medicinales, energéticas y frutales.	No aplica
P21 Se deberá evitar la ganadería extensiva que ramonee libremente en el bosque; se debe promover su estabulación.	No aplica
P22 Se debe fomentar la apicultura combinada con sistemas agrícolas, pecuarios y forestales.	No aplica
F6 Todas las unidades de producción forestal deberán contar con un Programa de Manejo Forestal autorizado.	No aplica
F7 Se fomentará el cultivo diversificado de especies maderables (cedro rojo, caoba, encino, etc.)	No aplica
F9 Debe reglamentarse el uso de leña para la elaboración de carbón.	No aplica
F10 Dado el impacto de las plantaciones de eucalipto en la eliminación de la biodiversidad, facilitar el desarrollo de enfermedades y plagas, la menor disponibilidad de agua y la contaminación de esta por los insumos de esta producción, en esta unidad no se recomienda aumentar las superficies de cultivo de eucalipto. Se promoverá la diversificación en las plantaciones forestales.	No aplica
F13 Se recomienda practicar la entomoforestación (árboles con insectos p.e. abejas).	No aplica
F14 En las áreas con potencialidades forestales deberá promoverse la diversificación de especies locales útiles.	No aplica
Pe2 Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas realicen estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera, así como las temporadas de veda para los cuerpos de agua (ríos y lagunas) sujetos a políticas de conservación y/o restauración.	No aplica
Pe5 Se prohíbe el uso de métodos químicos, explosivos y eléctricos para el aprovechamiento pesquero.	No aplica
Pe6 Se deberán realizar investigaciones que permitan aprovechar especies de valor comercial actualmente subexplotadas y sobreexplotadas.	No aplica
Pe7 Se permitirá la pesca comercial de acuerdo a las temporadas de veda, cuotas de captura y artes de pesca establecidas por las autoridades competentes con base en estudios específicos.	No aplica
Ac3 Se recomienda ejercer la lombricultura (<i>Eisenia foetida</i>) para la alimentación de peces, crustáceos, etc.	No aplica
Ac4 Se permite la pesca deportiva con base en las especificaciones de la NOM-017-PESC-1994.	No aplica
Ac5 Se prohíbe el uso de métodos químicos, explosivos y eléctricos para el aprovechamiento pesquero.	No aplica

III. 3- Áreas Naturales Protegidas.

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es un instrumento normativo integrador de la Política Nacional de Conservación, entendiéndose como la preservación y uso racional de los recursos naturales y culturales de diversas regiones del país, bajo los diversos esquemas de protección en el ámbito federal. Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, en seguida se presentan las categorías en que se clasifican:

1. Reserva de la Biosfera.
2. Parques Nacionales.
3. Áreas de Protección de Recursos Naturales.
4. Áreas de Protección de Flora y Fauna.
5. Santuarios.
6. Parques y Reservas Estatales.
7. Zonas de Preservación Ecológica de los centros de población.
8. Parques Urbanos.
9. Monumentos Naturales.

De acuerdo a su ubicación geográfica el puente, este **no se encuentra** dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter Municipal, Estatal o Federal, las más cercanas al puente Hipólito Landero es la Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas, esto se observan en el mapa III.2.



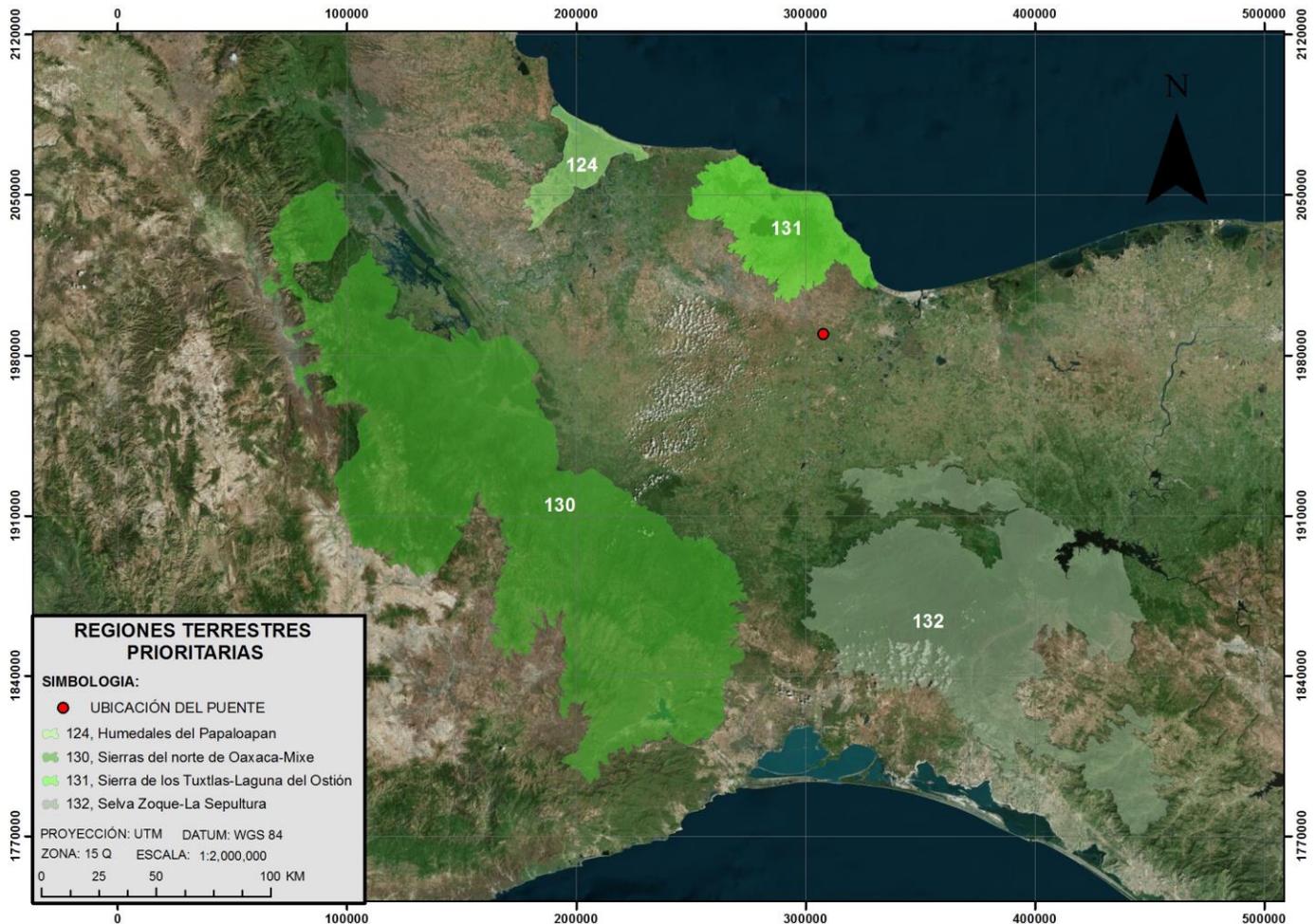
Mapa III.2. Ubicación del puente Hipólito Landero con respecto a las Áreas Naturales Protegidas más cercanas.

III.4 Áreas de Importancia Ambiental.

Con respecto a las Áreas de Importancia, definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), como lo son Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), en seguida se presenta la ubicación del proyecto con respecto a cada una de ellas.

Regiones Terrestres Prioritarias.

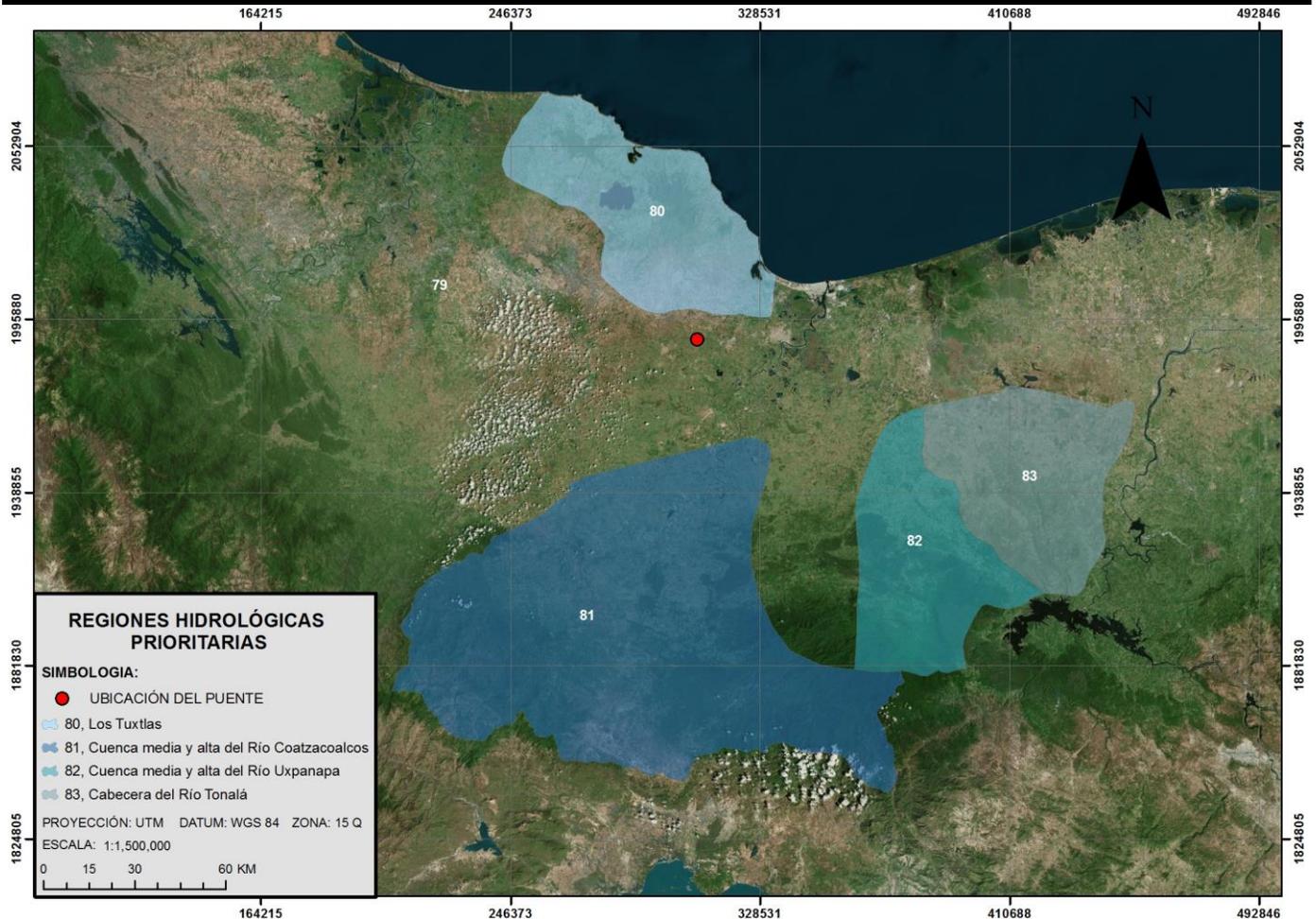
En cuanto a las Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP) definidas por la CONABIO, el puente Hipólito Landero, **no se ubica dentro de ninguna de estas**, esto se puede observar en la siguiente imagen, la más cercana es la RTP-124 Humedales del Papaloapan, RTP-130 Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe, RTP-131 Sierra de los Tuxtlas-Laguna del Ostión y la RTP-132 Selva Zoque-La Sepultura. Esto se observa en el mapa III.3.



Mapa III.3. Ubicación del puente Hipólito Landero con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias más cercanas.

Regiones Hidrológicas Prioritarias.

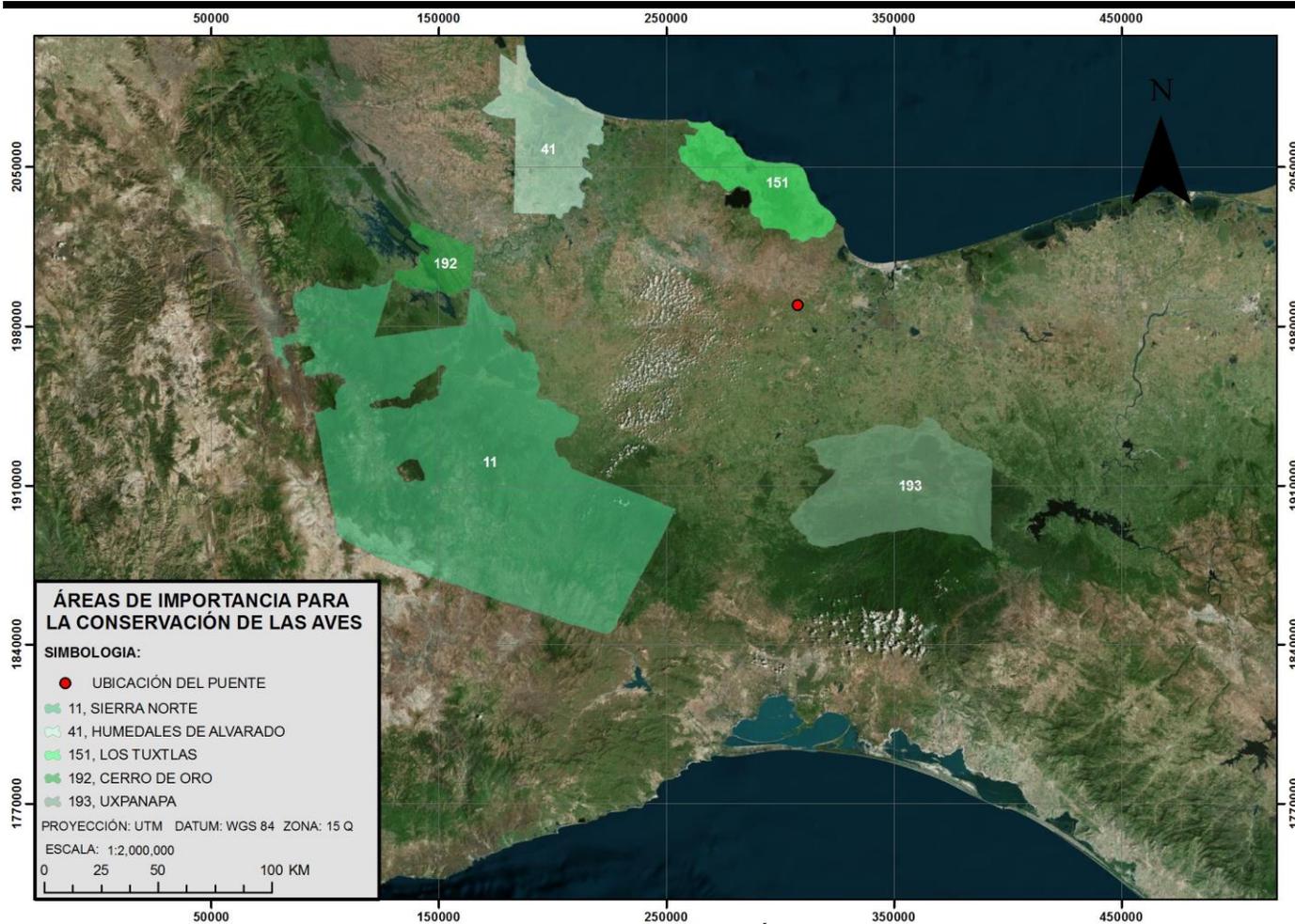
Con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el puente Hipólito Landero **no se localiza dentro de alguna de ellas**, las más cercanas son la RHP-80 Los Tuxtlas, RHP-81 Cuenca media y alta del Río Coatzacoalcos, RHP-82 Cuenca Media y Alta del Río Uxpanapa y RHP-83 Cabecera del Río Tonalá, esto se observa en el mapa III.4.



Mapa III.4. Ubicación del puente Hipólito Landero con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias más cercanas.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) definidas por la CONABIO, el puente Hipólito Landero, **no se ubica espacialmente en ninguna de estas**, esto se puede observar en el mapa III.5, las más cercanas a la zona del proyecto son la AICA-41 Humedales de Alvarado, AICA-11 Sierra Norte, AICA-151 Los Tuxtlas, AICA-193 Uxpanapa y AICA-192 Cerro de Oro.



Mapa III.5. Ubicación del puente Hipólito Landero con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)más cercanas.

III.5 Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los Tres Niveles de Gobierno.

Leyes Federales.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA) de fecha 13 de diciembre de 1996 tiene por objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente. En las disposiciones de dicha ley, particularmente en su artículo 28, establece que “la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar os límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.” y en ese mismo artículo señala las obras o actividades que requieren previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT. En particular y con relación al proyecto que se propone puente **Hipólito Landero**, la LGEEPA en la **fracción I del Artículo 28** lista entre otras a las vías generales de comunicación como obras que requieren autorización en la materia; en la **fracción X** señala a la obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

En relación con lo anterior el proyecto motivo del presente estudio se constituye como una vía general de comunicación, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal que en su artículo 1 señala el como objeto de dicha ley las vías generales

de comunicación de acuerdo a los criterios establecidos en el artículo 2 de la Ley citada, el cual en su fracción V inciso a) señala que se entenderá como Puentes Nacionales: los construidos por la Federación, con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un País vecino. Por otra parte, al ser una obra que se pretende realizar sobre un cuerpo de agua de competencia federal, para dar cumplimiento con la LGEEPA se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, para que esta sea evaluada y poder conseguir la autorización en materia de impacto ambiental, por parte de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) y así poder efectuar la ejecución de este proyecto.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente, en Materia de Impacto ambiental (REIA).

En su artículo 5° el REIA establece que deberán contar con previa autorización en materia de impacto ambiental, por parte de la SEMARNAT, quienes pretendan llevar a cabo:

B) Vías generales de comunicación: Construcción de puentes o túneles federales.

R) Obras o Actividades en humedales, manglares, laguna, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Por lo anterior el proyecto motivo del presente estudio, con base en el tipo de obra, su ubicación en la zona federal de un cuerpo de agua, requiere de la evaluación del impacto ambiental y para su autorización y ejecución, con lo que con la presente manifestación se da cumplimiento a los artículos aplicables de la LGEEPA y su REIA.

Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Tiene por objeto reglamentar el artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales, en lo particular regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Establece los derechos y obligaciones de los concesionarios, asignatarios o permisionarios, así como los procedimientos existentes para obtener los permisos de descarga. Además señala las sanciones a que se harán acreedores todos aquellos que infrinjan las disposiciones establecidas en esta Ley. Artículos 21,30, 88, 90, 92, 93, 119, 120.

El proyecto se vincula con este con esta Ley y con su Reglamento, debido a que el arroyo Chacalapa, se considera como una zona federal, sitio en cual se realizarán las obras y actividades para efectuar el proyecto.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella se deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios: ...

...III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas:

IV. Corresponde a quien genere residuos, al asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños”.

El Centro SCT Veracruz se hará responsable, en conjunto con la empresa contratista del manejo adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generarán durante la etapa de construcción y operación de este proyecto.

Artículo 30. “La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas:

- I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico.
- III. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores.
- IV. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables.
- V. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

En caso de que se determine que el volumen a generar durante el proceso de construcción es alto o bien que existen residuos tóxicos que representen algún riesgo para la población, se elaborará un Plan de Manejo de acuerdo a lo previstos en las NOM-052-SEMARNAT-2005 y el cual se presentará ante la autoridad correspondiente para su información y aprobación.

Ley General de Vida Silvestre.

Aquí se indican las estrategias y políticas para la conservación y protección de la fauna silvestre, indicaciones que se cumplirán para la salvaguardar de este recurso natural.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera es un ordenamiento que rige en todo el territorio nacional, y en las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Su objetivo es reglamentar a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control a la contaminación de la atmósfera.

La aplicación de este reglamento compete al Poder Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables de los Estados y sus Municipios.

Para la protección a la atmósfera se considera que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y en las regiones del País, y las emisiones de contaminantes a la atmósfera deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Este reglamento menciona que los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que estas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas, así como llevar a cabo un monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas y cuando por sus características de operación, materias primas, productos o subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

El presente reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; su objetivo es reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico en lo que se refiere a residuos peligrosos. La aplicación de este reglamento compete al Poder Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Dentro del ámbito de competencia de la Secretaría, se encuentran las actividades para controlar el manejo de los residuos peligrosos que se generan en las operaciones y procesos de consumo, utilización, y de servicios; así como evaluar el impacto ambiental de los proyectos sobre instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos y resolver sobre su autorización (en la que deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad que se trate; así como las cantidades de los mismos).

El generador de residuos peligrosos deberá; identificar a sus residuos peligrosos, darles el tratamiento y disposición final de acuerdo a las indicaciones de Reglamento y en las Normas Técnicas Ecológicas respectivas. Así también deberá almacenarlos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en este reglamento y en las Normas Técnicas Ecológicas correspondientes; para la transportación deberá ser en los vehículos que determine el Centro SCT Veracruz bajo las condiciones previstas de este.

Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido.

El reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales.

La aplicación de este reglamento, compete al Poder Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, encargada de la vigilancia del cumplimiento de sus disposiciones, quien estará facultada para crear y apoyar a los grupos que se formen para el desarrollo de programas de prevención y control de ruido, en coordinación con la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Secretaría de Trabajo y Previsión Social, estas dentro del ámbito de su competencia expedirán los instructivos, circulares y demás disposiciones generales para proveer al cumplimiento del reglamento.

El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.

Para fijar el nivel máximo permitido de emisión de ruido establecidos en este reglamento específico se tomará en consideración el riesgo que signifique para la salud la emisión del ruido proveniente de la fuente, en especial de aquellos casos que exista contaminación ambiental originada por la emisión de ruido; para determinar si se rebasan estos niveles la Secretaría de Salubridad y Asistencia y las autoridades auxiliares competentes, realizarán mediciones según los procedimientos que se señalan en este, y en las normas oficiales aplicables.

La Secretaría de Salubridad y Asistencia dictará las medidas pertinentes, para que en la planificación y ejecución de obras urbanísticas se observen las disposiciones de este reglamento, y así evitar daños ecológicos por la emisión de ruido. Para este efecto se coordinará con las Secretarías Estatales o Municipal pertinente.

Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) como instrumento normativo en materia de impacto ambiental, establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse para el aprovechamiento de los recursos naturales. Asimismo las (NOM's) desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente. Para el presente proyecto se han evaluado los procesos involucrados en sus etapas, desde la

preparación del sitio hasta la operación. En la tabla III.4 se citan las (NOM's) que inciden en la regulación del mismo.

Tabla III.4. Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan con el puente Hipólito Landero.

NOM-SEMARNAT	Descripción	Vinculación
001-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La empresa constructora encargada de la obra deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud y prevenir la contaminación del cuerpo de agua.
041-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.	Se deberá realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo a emplear. También se vigilarán los niveles de emisiones producidos por la maquinaria empleada, así como las plantas de energía que empleen gasolina y/o diésel como combustible durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
045-2006	Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.	
052-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se deberá extremar los cuidados a fin de evitar derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere como de riesgo o peligroso para el ambiente, por lo que estos se deberán recolectar de conformidad con la normatividad ambiental vigente para ser dispuestos por prestadores de servicio autorizados para su confinamiento fuera de las áreas de trabajo, o bien su tratamiento o reciclaje según lo amerite el caso.
083-2003	Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	La empresa encargada de la construcción del puente contará con las instalaciones necesarias de acuerdo con la norma, para el almacenamiento de Residuos Peligroso así como para el almacenamiento de combustibles, aceites y demás sustancias.
059-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Esta norma deberá ser aplicada rigurosamente, durante el tiempo en que se realice el proyecto, indicando a los trabajadores que laboren en el proyecto que no se permitirá la captura, cacería o comercialización de especies de flora y fauna silvestre de la zona en donde se ubica el proyecto.
005-1997	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.	Durante la ejecución del despalme, se aplicara esta norma, además que como una medida de mitigación se efectuar un programa de reforestación con especies nativas de la zona y de acuerdo a como la autoridad ambiental lo disponga.
007-1997	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.	
080-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores	Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo utilizados, así como dotar al personal que labore en el proyecto, de equipo de protección contra el ruido.
027-1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.	Relacionado con el aprovechamiento de suelo orgánico obtenido en el despalme y luego utilizado para la reforestación

IV.1 Delimitación del Área de Estudio.

Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

El artículo 12 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) establece que la MIA-P en su capítulo IV debe presentar una descripción del Sistema Ambiental (SA) y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. En cumplimiento de lo cual, en este capítulo se desarrolla y establecen los criterios, se describe la metodología y se hace la delimitación de dicho Sistema Ambiental (SA), para posteriormente hacer la caracterización de las condiciones ambientales tanto físicas como bióticas, lo cual será la base para elaborar el diagnóstico ambiental de la región que será afectada por las obras y actividades del proyecto.

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental, se establece una definición operativa de lo que se entiende por ese concepto, con el fin de que sea la base a partir de la cual se establezcan los criterios y la metodología apropiada que permita delimitar dicho sistema. En ese sentido, se define como Sistema Ambiental, el ámbito espacial que presenta condiciones bióticas y abióticas homogéneas, conformado por una unidad o unidades ambientales interconectadas dentro del cual se encuentra el proyecto y en donde serán provocados los impactos ambientales debido a las obras y actividades del mismo. Se puede entender también como el ámbito espacial que constituye el entorno del proyecto.

Debido a la complejidad de las interacciones dentro del ecosistema, se requieren establecer criterios objetivos de tipos ambientales; físicos, biológicos y geográficos, así como criterios con base en instrumentos de planeación, tales como Ordenamientos, Programas de Desarrollo Urbano, delimitación de Áreas Naturales Protegidas y Áreas Ambientalmente Prioritarias. Todos ellos con relación a la ubicación y al tipo de proyecto de que se trate.

Para el caso de este proyecto, la definición de los límites del SA está en función del alcance de afectación del proyecto sobre los factores del medio ambiente, derivado de lo cual se eligen los criterios y escalas de análisis, de tal manera que reflejen el espacio físico sobre el cual se esperan los impactos ambientales.

Con base en la experiencia, se considera que los impactos ambientales que provocará la construcción de un puente, esta generará impactos a lo largo de la microcuenca o nanocuenca, por lo que en función de las dimensiones y características del proyecto y de las condiciones ambientales presentes, se decidió la aplicación de los siguientes criterios para la delimitación del SA.

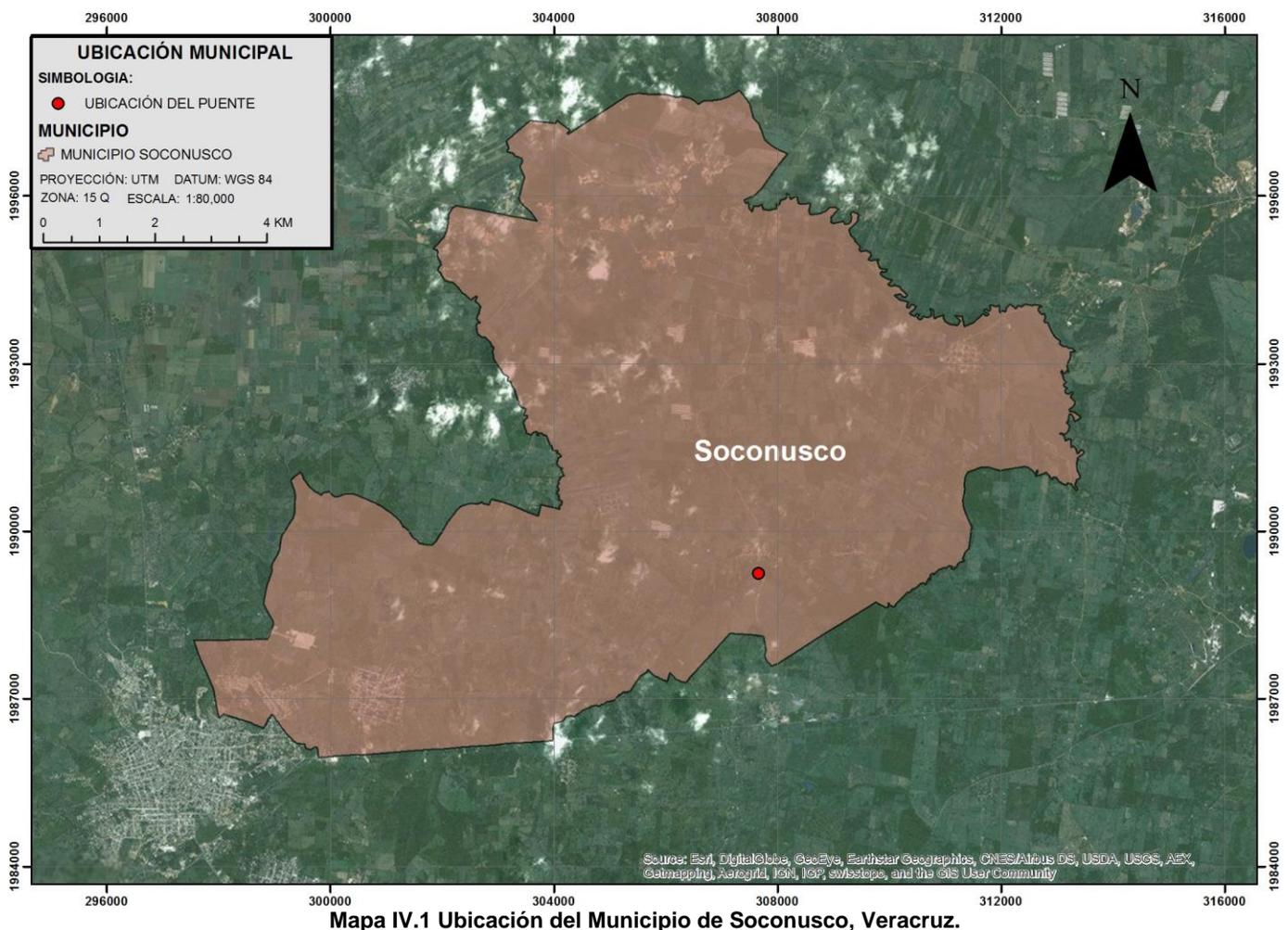
- **Nivel 1, escalas 1:1'000,000, 1:500,000 o 1:250,000.** "Incluye criterios como Fisiografía, Geología, Cuencas Hidrológicas, Clima, regionalización de Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial, regionalización de Áreas Naturales Protegidas o Regiones Ambientales Prioritarias (Regiones terrestres e Hidrológicas Prioritarias, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Sitios RAMSAR)".
- **Nivel 2, escalas 1:100,000, 1:50,000.** "Unidades de relieve, geoformas, tipo de suelo".
- **Nivel 3, escalas 1:20,000 a 1:1000.** "Distribución de los principales tipos de vegetación, distribución de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Finalmente se consideran también y para los casos que sea aplicable la presencia de accidentes geográficos, tales como alguna ciudad o infraestructura como una carretera, un puente o una presa, que permitan establecer un límite físico entre alguna región".
- **Escalas 1:20,000 a 1:1000.** "Distribución de los principales tipos de vegetación, distribución de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se consideran también y para los casos que sea aplicable la presencia de accidentes geográficos, tales como poblados, infraestructura carretera, presas, zonas agrícolas, etc, que absorben los impactos ambientales y permiten establecer un límite al sistema ambiental".

Los criterios señalados se vinculan con el tipo y características del proyecto y obras que se pretenden realizar para definir la extensión esperada de los impactos ambientales y de esta manera delimitar el Sistema Ambiental.

Como se describe en el capítulo II y a manera de resumen, el proyecto consiste en la construcción del puente Hipólito Landero sobre el Río Tapazulapa. Un criterio importante para la delimitación del SA es el alcance o extensión de los impactos ambientales producidos por las obras y actividades del proyecto o zona de influencia directa. El proyecto consiste en la construcción del puente vehicular, el cual ocupa una superficie de 372.34 m² y cuenta con una longitud de 40 m.

Delimitación preliminar del área de estudio.

La reconstrucción del puente Hipólito Landero motivo de este proyecto, se ubican en el Municipio de Soconusco, como se muestra en el mapa IV.1.



Características del Proyecto.

En primer lugar se consideran las características del proyecto, este consiste en la reconstrucción puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 (inicio km 2+840 y final km 2+880), con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz. En la tabla IV.1 se presentan las coordenadas de inicio y fin del puente y en el mapa IV.2 se observa la ubicación espacial del mismo.

Tabla V.1. Coordenadas extremas del puente Hipólito Landero con una longitud de 40 m.

Cadenamiento del puente	Coordenadas	
	X	Y
Inicio 2+840	307717.6038	1989203.8175
Fin 2+880	307752.3818	1989182.6512

Datun es WGS 84, Zona 15.



Mapa IV.2. Ubicación espacial del puente Hipólito Landero, en el el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 (inicio km 2+840 y final km 2+880), con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz.

A partir de la cartografía digital, del reconocimiento del ambiente en los trabajos de campo y mediante el análisis de dicha información, se propuso la delimitación de un polígono a partir de criterios objetivos evitando trazar límites arbitrarios que fraccionaran unidades geomorfológicas o de vegetación, respetando las geoformas y los rasgos naturales del paisaje, buscando incluir componentes ambientales sobre los cuales tiene incidencia el proyecto.

Fueron examinados los criterios ambientales con la finalidad de definir una región, la cual integre de manera natural un sistema ambiental funcional delimitado por la uniformidad y continuidad de sus componentes ambientales tales como las geoformas, escorrentías y la cubierta vegetal. Cabe hacer notar que criterios tales como la presencia de Áreas Naturales Protegida, Regiones Prioritarias (tanto Terrestres, Hidrológicas) fueron considerados al realizar la delimitación del SA, para dicho proyecto.

Criterios empleados para la delimitación del Sistema Ambiental.

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental se consideró:

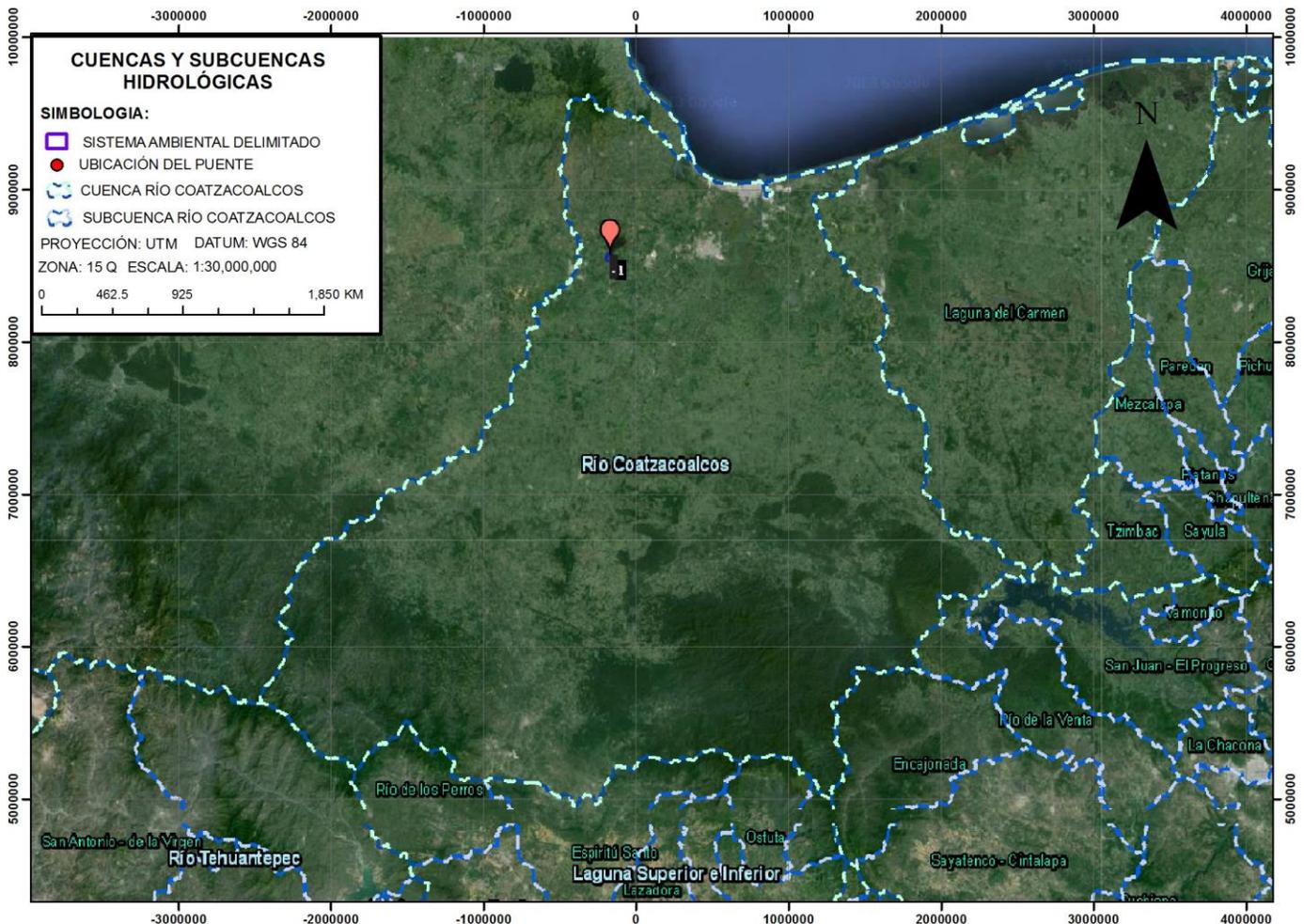
- La delimitación física de los componentes del sistema, en este caso la Microcuenca.
- El área de influencia del proyecto. La cual se define a partir de la extensión de los impactos ambientales sobre los componentes ambientales, incluyendo los centros de población.
- La uniformidad y continuidad de los componentes ambientales presentes en la zona del proyecto.
- La distribución vegetal.
- El uso de suelo.

Área de influencia del proyecto.

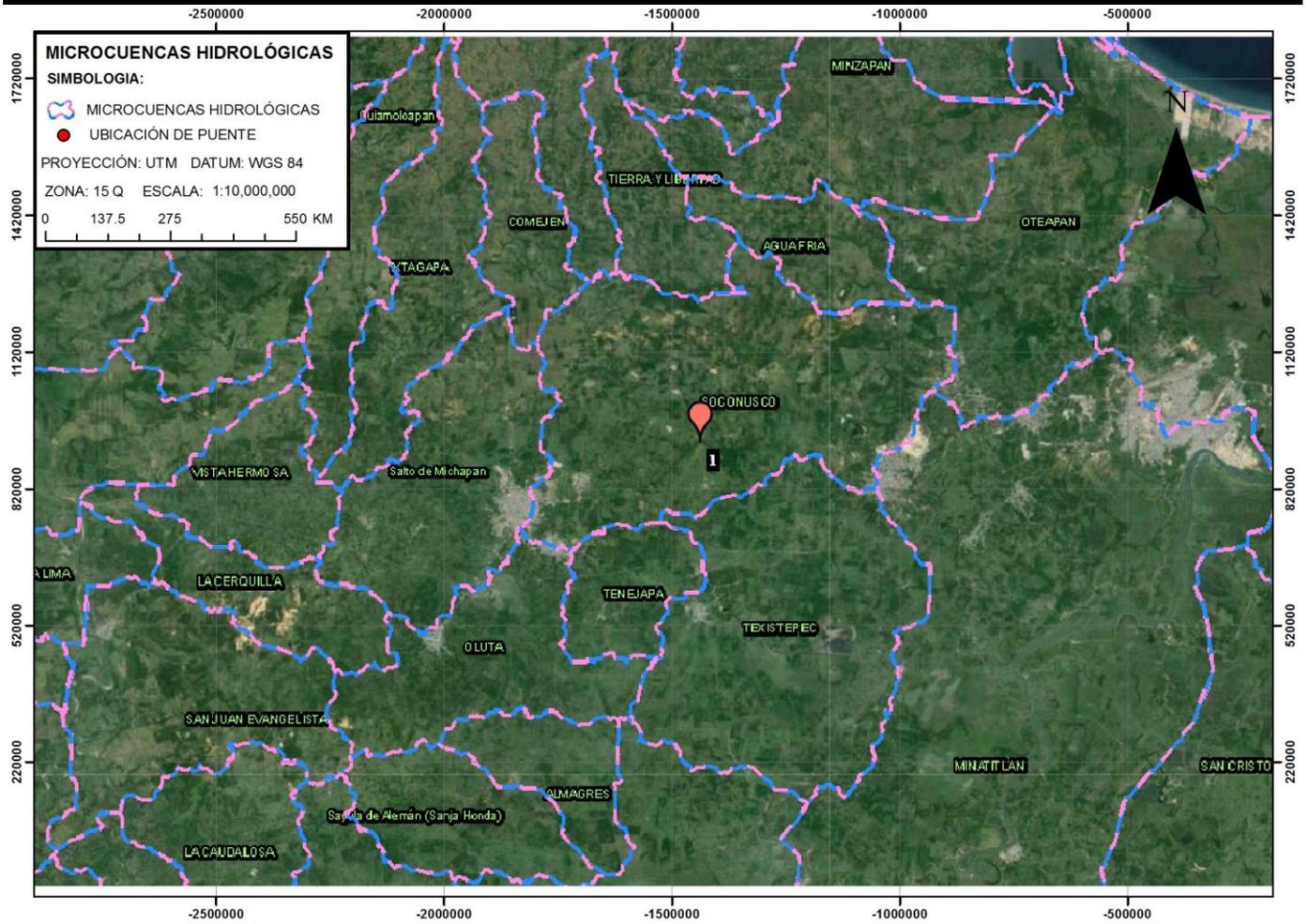
Derivado de la experiencia con proyectos de construcción de puentes, se considera que los impactos ambientales dependen de las condiciones ambientales presentes. En ese sentido, ya que este proyecto se pretende realizar en un sitio transformado por el cambio de uso de suelo habiendo sido eliminada la vegetación natural, el principal impacto ambiental se puede provocar se da en el cuerpo de agua sobre el cual se pretende construir. Por otra parte, a partir de las obras y actividades que se requieren realizar, se establece que el área de influencia del proyecto, se extiende a una corta distancia alrededor del perímetro del polígono del proyecto, debido a que dichas obras se limitan al área de desplante de las estructuras del puente.

Delimitación del Sistema Ambiental.

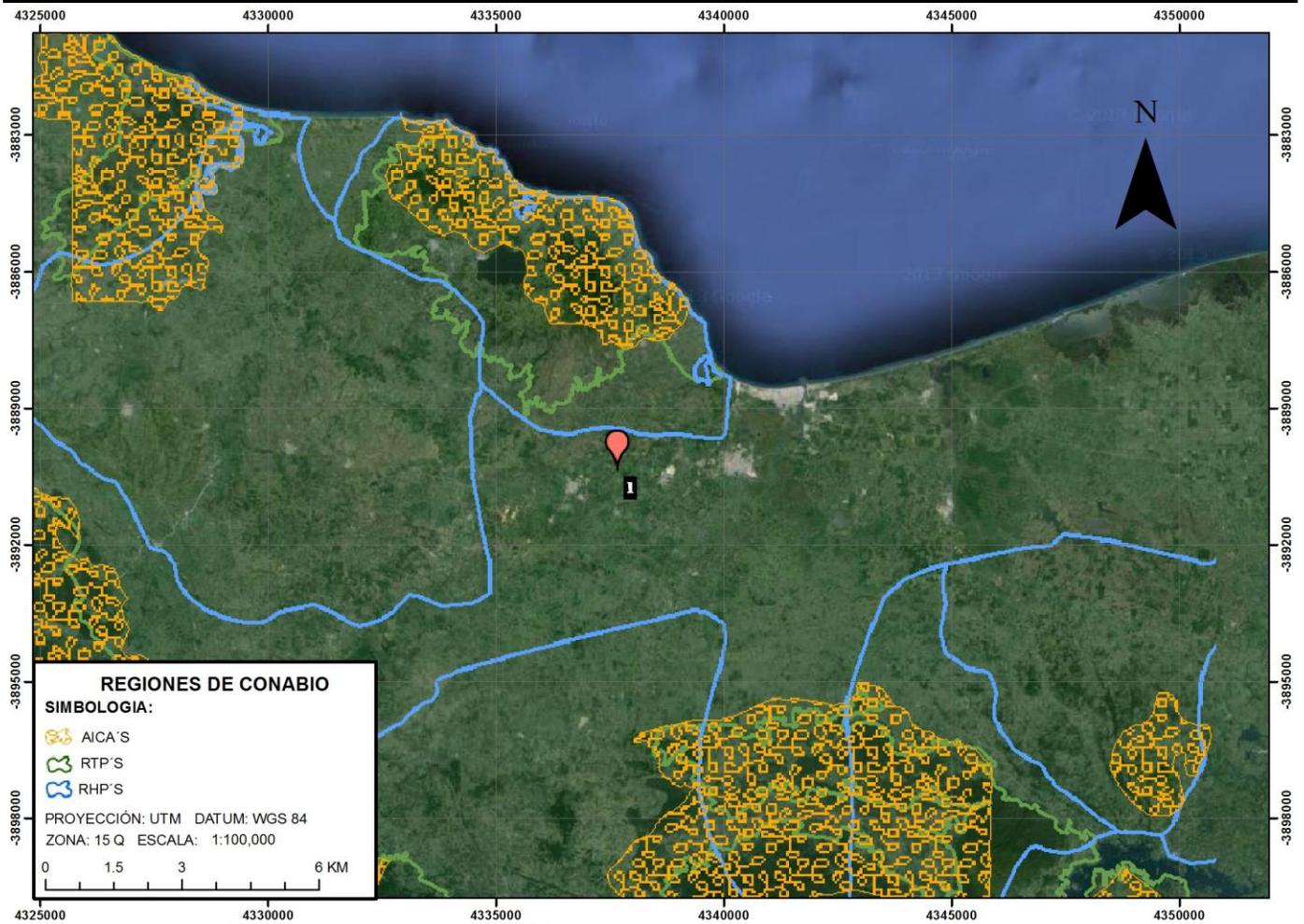
Criterios tales como Región Hidrológica y Cuencas, no fueron utilizados, debido al carácter puntual del proyecto y a la extensión de los impactos ambientales esperados. Así también la delimitación de áreas naturales protegidas no se considera por encontrarse el proyecto fuera de dichas delimitaciones. Se presentan las imágenes para ubicar el proyecto con respecto a dichos conceptos. En los mapas IV.3 a IV.7 se muestran los criterios en orden de escala de decreciente, considerados en la delimitación del SA.



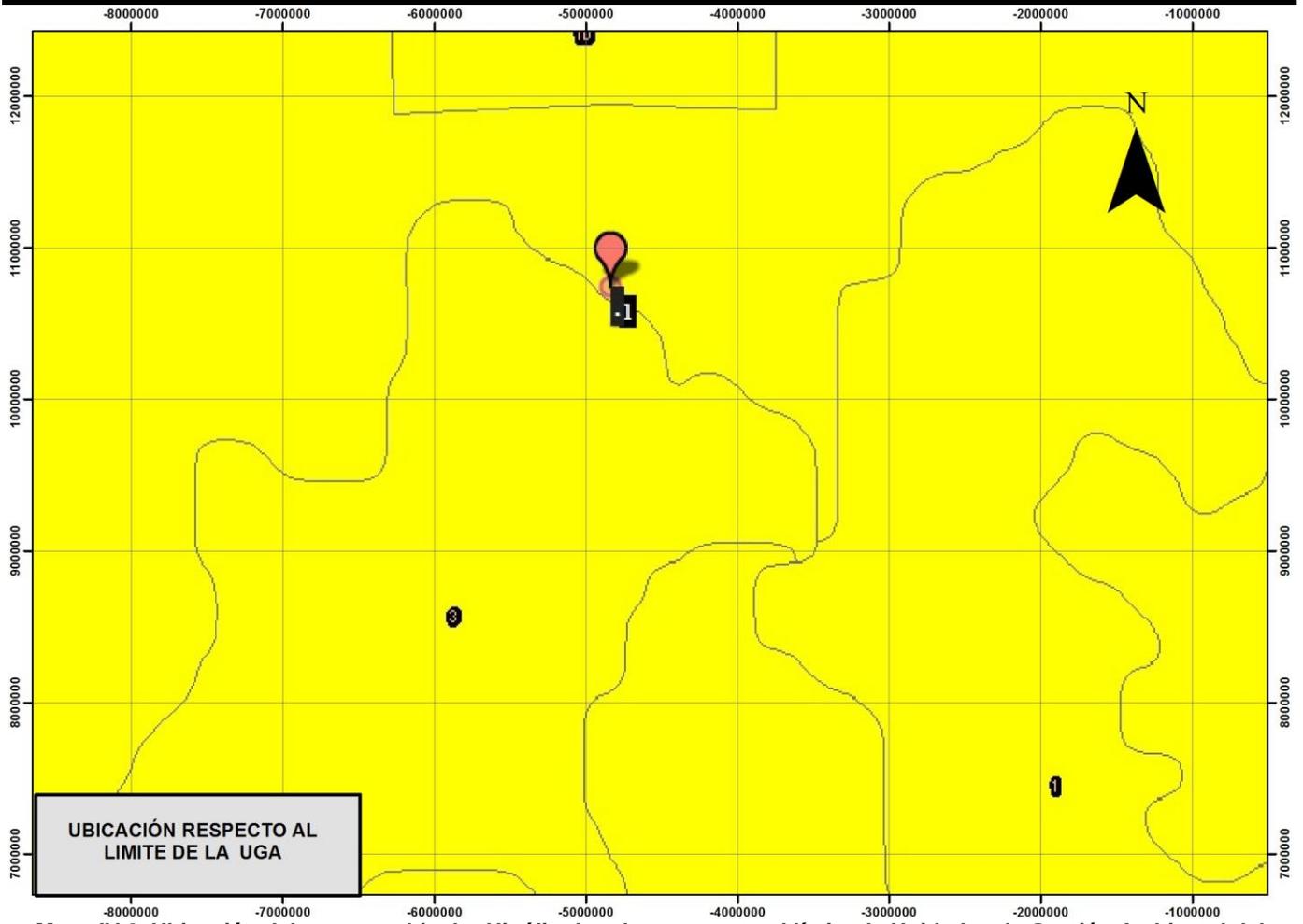
Mapa IV.3. Ubicación del puente vehicular Hipólito Landero con respecto a la Cuenca y Subcuenca.



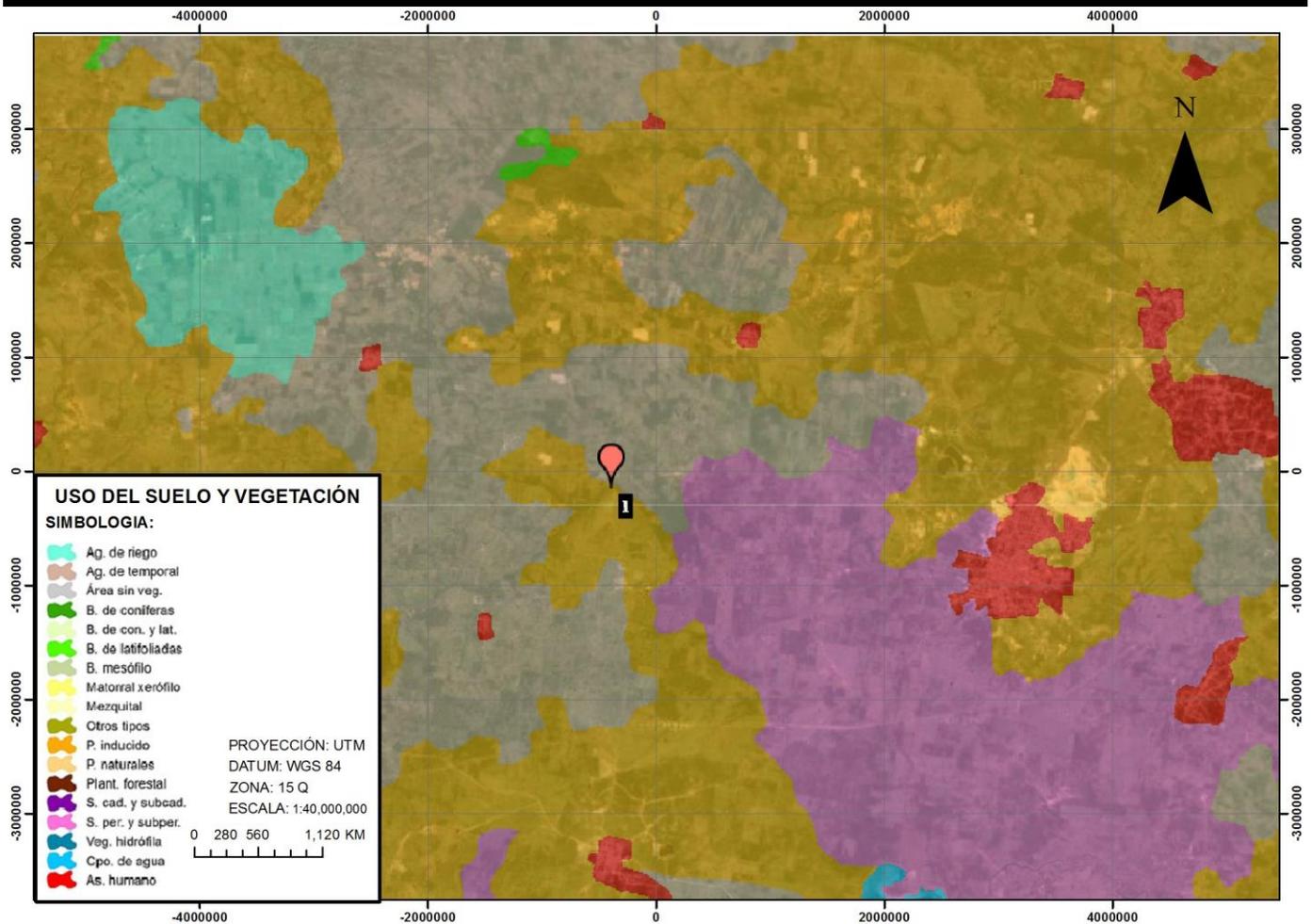
Mapa IV.4. Ubicación del puente vehicular Hipólito Landero con respecto a las microcuencas.



Mapa IV.5. Ubicación del puente vehicular Hipólito Landero con respecto a las Regiones delimitadas por CONABIO.



Mapa IV.6. Ubicación del puente vehicular Hipólito Landero respecto al límite de Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico Regional.

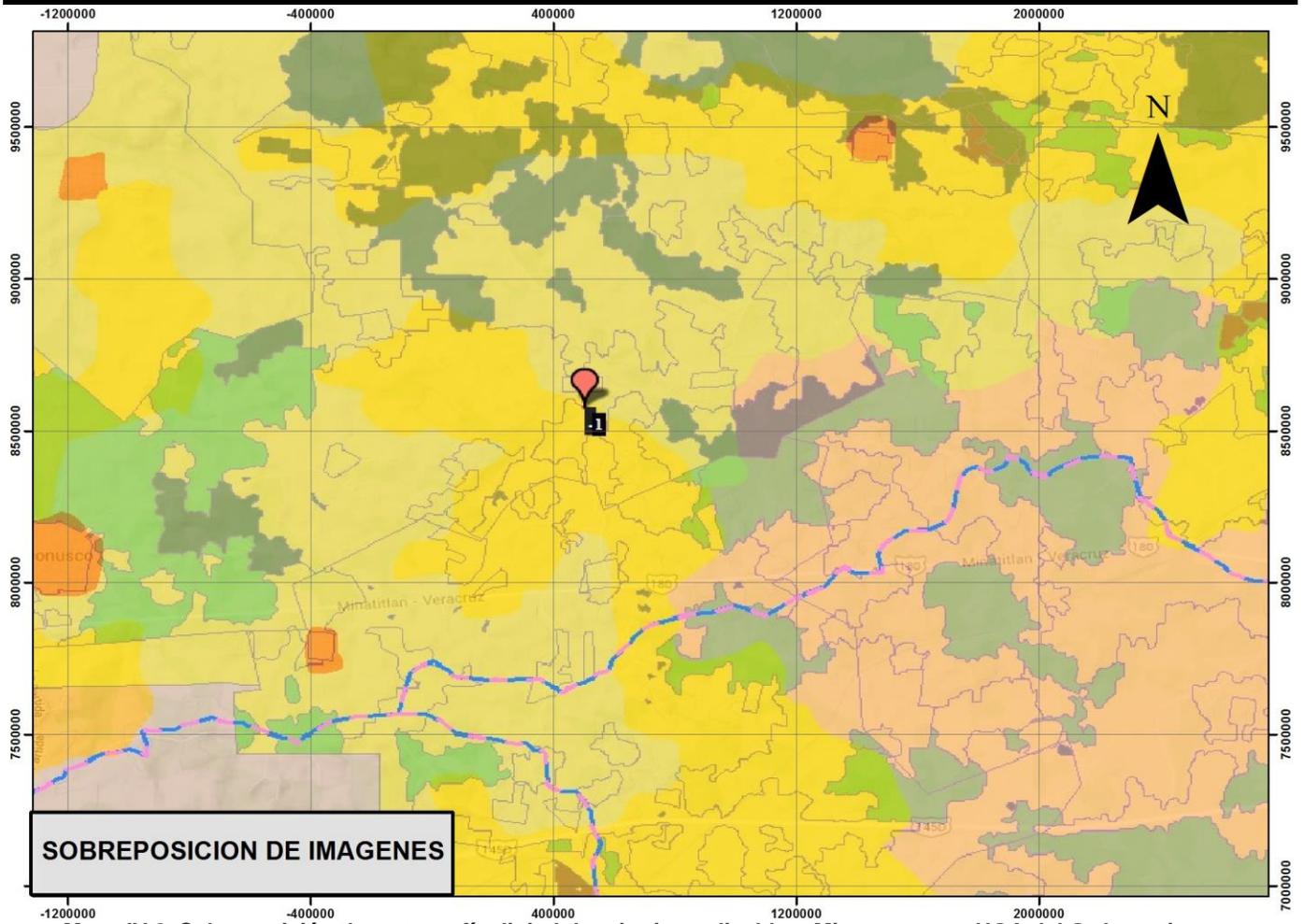


Mapa IV.7. Ubicación del puente vehicular Hipólito Landero con respecto a la distribución de la vegetación.

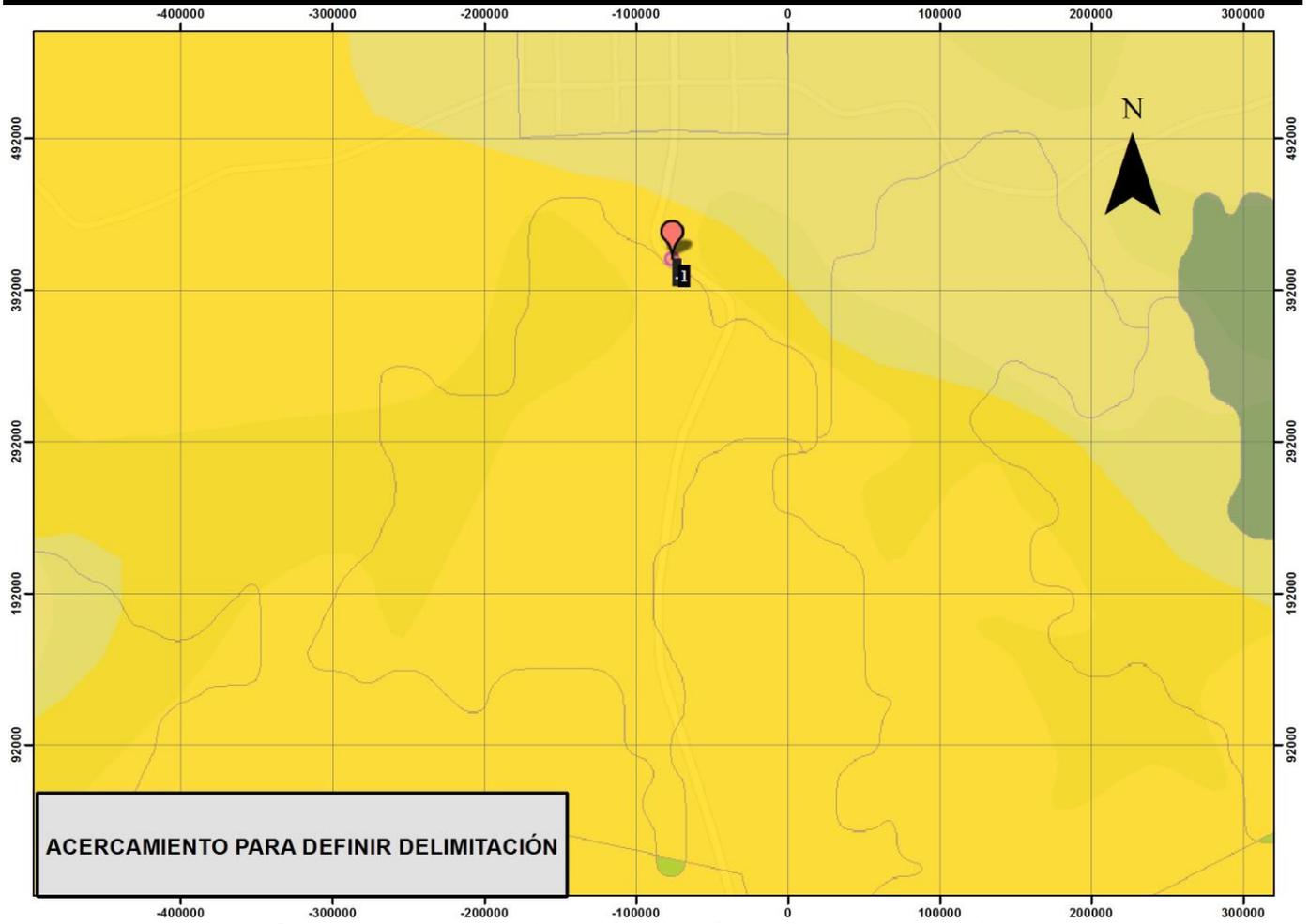
Con base en los mapas que se presentan, se puede establecer que los criterios de Cuencas, Subcuencas, Microcuencas, Áreas de Importancia Ambiental, así como Áreas Naturales Protegidas, no contribuyen a la delimitación del SA, debido a la ubicación del proyecto y a los alcances de los impactos del mismo, con respecto a dichas delimitaciones. De los mapas se consideran útiles los criterios de distribución de la vegetación y usos de suelo, y la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico Ordenamiento Ecológico Regional que regula y reglamenta el desarrollo de la región denominada Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos se realiza un análisis bajo las siguientes consideraciones:

- Debido al tipo de obras y a las condiciones del terreno en donde se pretende construir el proyecto, los impactos ambientales se producen básicamente sobre el sitio del proyecto.
- Los impactos ambientales provocados son puntuales.
- El proyecto se ubica aledaño a una zona urbana y agropecuaria, dentro del área de influencia del proyecto.
- Se consideran también como límites del SA la topografía del terreno, así como algunas obras de infraestructura y urbanas.

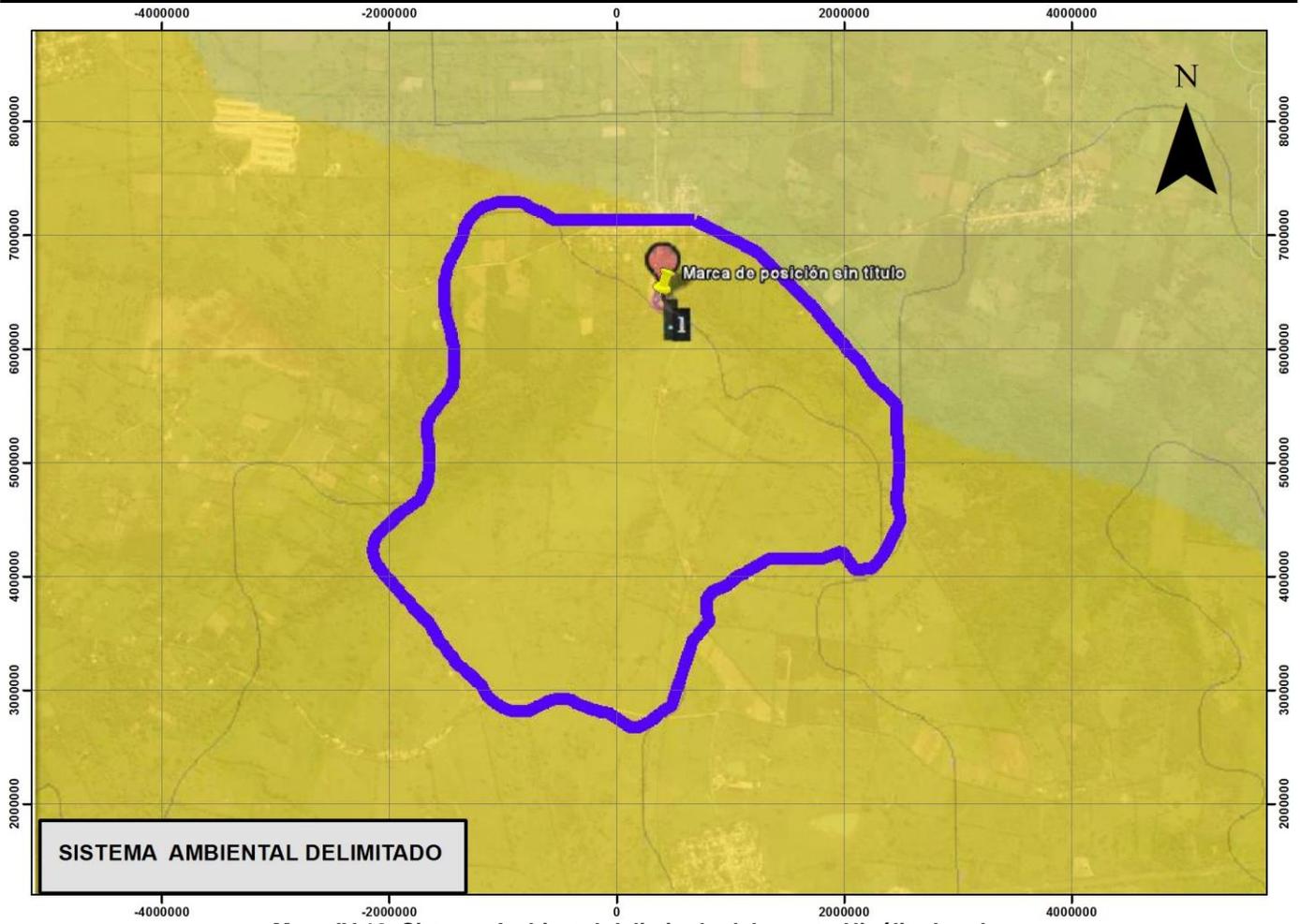
Mediante la técnica de sobreposición de la cartografía digital de cada uno de los criterios útiles para la delimitación del SA del puente Hipólito Landero se obtuvieron los mapas IV.8 a IV.11.



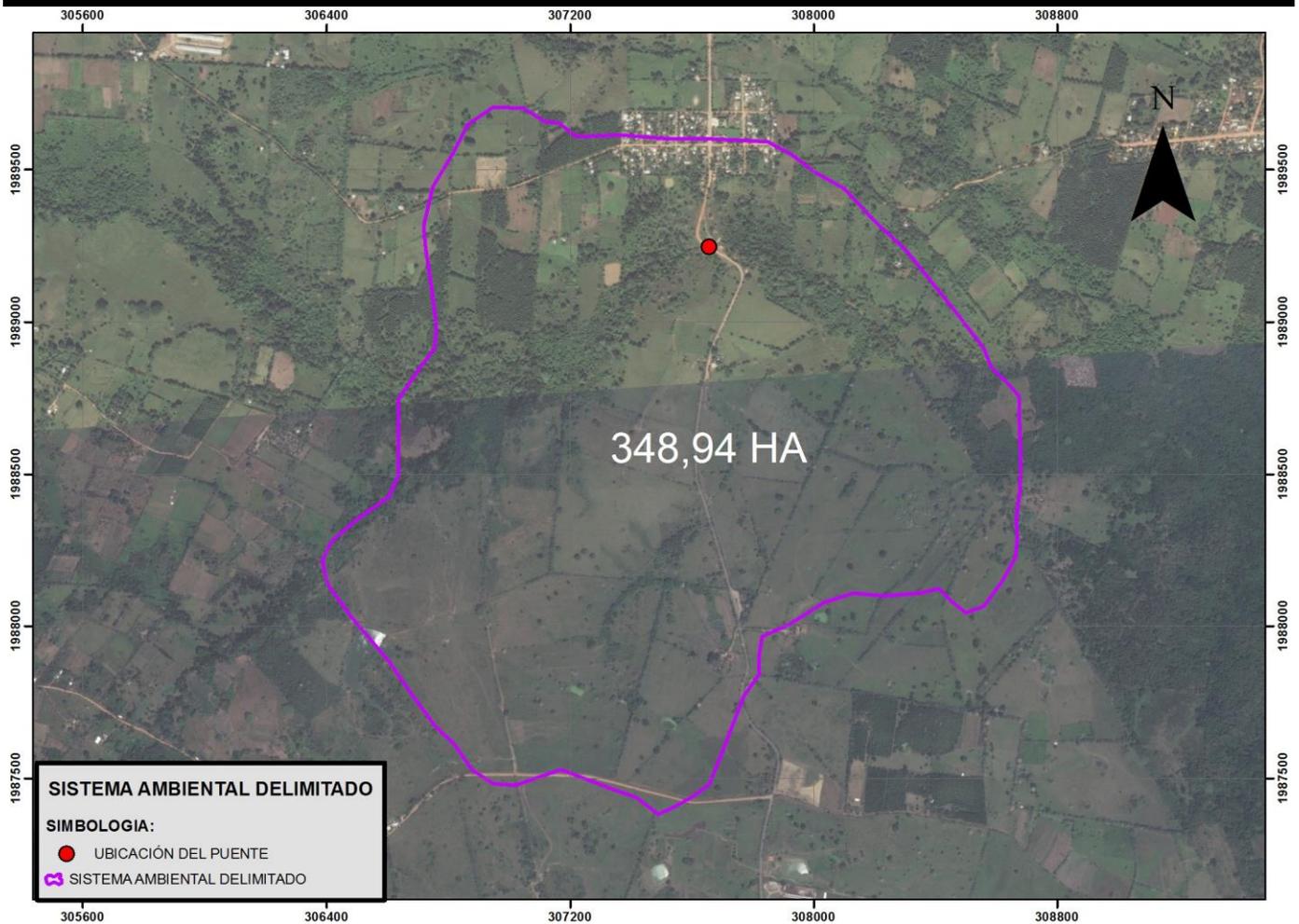
Mapa IV.8. Sobreposición de cartografía digital de criterios aplicables: Microcuencas, UGA del Ordenamiento y distribución de vegetación y uso de suelo.



Mapa IV.9. Acercamiento para definir la delimitación del SA del puente Hipólito Landero.



Mapa IV.10. Sistema Ambiental delimitado del puente Hipólito Landero.



Mapa IV.11. Sistema Ambiental delimitado del puente Hipólito Lander.

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.

Aspectos abióticos.

El Sistema Ambiental (SA) se caracterizó a partir de las unidades de paisaje o geosistemas que lo conforman. El geosistema o geoforma es la unidad del paisaje a nivel de reconocimiento visual. Para el caso del puente Hipólito Landero, el SA delimitado se encuentra compuesto por un sistema de lomerío interconectado formando Llanura aluvial con lomerío. Como se mostró en el mapa anterior. La descripción de este apartado se hará como se observa a continuación.

Estado: Veracruz de Ignacio de la Llave (Veracruz). La descripción se hizo en base a INEGI 2010.

Municipio: Soconusco. La descripción se hizo en base a INEGI 2009 y Enciclopedia de los Municipios 2010.

Sistema Ambiental (SA) del puente Hipólito Landero. La descripción se hizo en base a la cartografía realizada.

El Estado de Veracruz se ubica en las siguientes coordenadas geográficas extremas al norte 22° 28', al sur 17° 09' de latitud norte; al este 93° 36', al oeste 98° 39' de longitud oeste. Veracruz Llave representa el 3.7% de la superficie del País, colinda al norte con Tamaulipas y el Golfo de México; al este con el Golfo de México, Tabasco y Chiapas; al sur con Chiapas y Oaxaca; al oeste con Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí. INEGI, 2010.

El Municipio de Soconusco se ubica entre los paralelos 17° 57' y 18° 04' de latitud norte; los meridianos 94° 46' y 94° 55' de longitud oeste; altitud entre 10 y 80 msnm. Colinda al norte con los Municipios de Acayucan, Sotetpan y Chinameca; al este con los Municipios de Chinameca, Jáltipan y Texistepec; al sur con los Municipios de Texistepec, Oluta y Acayucan; al oeste con el Municipio de Acayucan. Ocupa el 0.13% de la superficie del Estado. Cuenta con 78 localidades. INEGI, 2009.

El SA del puente Hipólito Landero presenta una superficie de 348.94 hectáreas.

Clima.

La superficie estatal por tipo de clima de Veracruz se observan en la tabla IV.2.

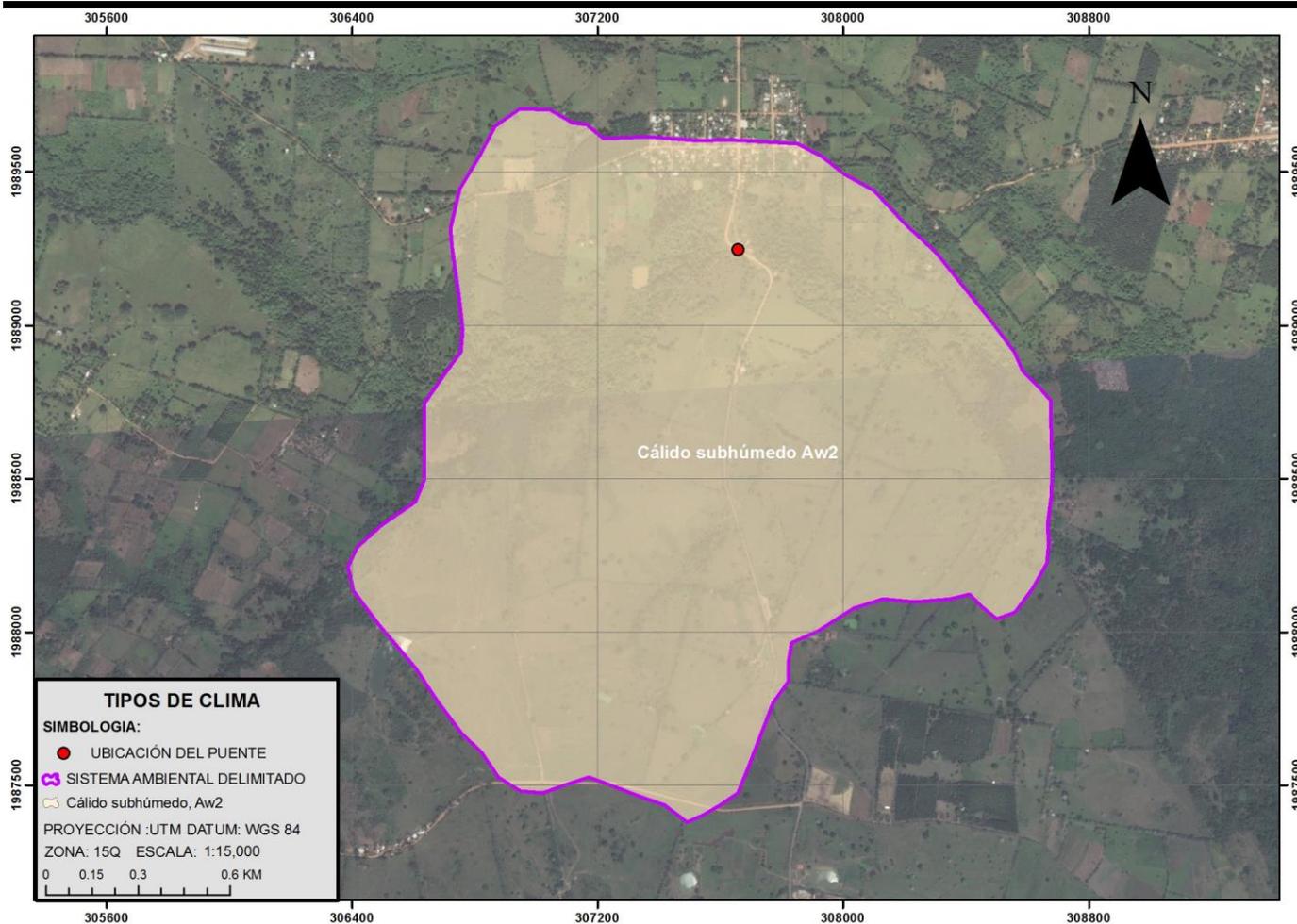
Tabla IV.2. Superficie estatal por tipo de clima del Estado de Veracruz.

Tipo o Subtipo	Símbolo	% de la Superficie Estatal
Cálido húmedo con lluvias todo el año	Af	4.31
Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano	Am	27.76
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A(w)	52.30
Semicálido húmedo con lluvias todo el año	ACf	5.83
Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano	ACm	2.34
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	ACw	0.42
Templado húmedo con lluvias todo el año	C(f)	2.34
Templado húmedo con abundantes lluvias en verano	C(m)	2.13
Templado subhúmedo con lluvias en verano	C(w)	1.49
Semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano	C(E) (m)	0.14
Semifrío subhúmedo con lluvias en verano	C(E) (w)	0.41
Semiseco templado	BS1k	0.51
Frío	E(T)	0.02

Fuente: INEGI, 2010. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1:1'000,000, serie I.

El Municipio de Soconusco presenta un clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano en el 100% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

Como se observa en el mapa IV.12 el clima del SA es cálido subhúmedo Aw2, mismos que no será modificado con el desarrollo del puente Hipólito Landero.



Mapa IV.12. Clima que se presenta en el SA del puente Hipólito Landero.

Temperatura Promedio Mensual.

La temperatura media anual del Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.3.

Tabla IV.3. Temperatura media anual del Estado de Veracruz.

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío	Temperatura del año más caluroso
Acultzingo	1961-1978	17.6	16.9	18.3
Atzalán	1961-1997	15.9	14.6	17.2
Huatusco de Chicuellar	1961-1997	19.6	18.7	20.8
Xalapa	1920-1997	17.9	16.9	19.0
Martínez de la Torre	1961-1996	24.3	23.4	25.8
Perote	1967-1997	12.7	12.2	13.8
Tembladeras	1967-1996	9.5	8.3	10.1

Fuente: Comisión Nacional del Agua en INEGI, 2010. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.

La temperatura media mensual del Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.4.

Tabla IV.4. Temperatura media mensual del Estado de Veracruz.

Estación y Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Acultzingo	1978	12.2	11.2	18.5	22.2	22.4	18.6	18.5	18.8	19	17.1	15.9	13.2
Promedio	1961-1978	13.8	14.9	18.5	20.3	20.2	19.6	18.6	18.7	19	17.5	15.8	14.3
Año más frío	1970	12.9	13.5	18.1	20.9	18.2	19.1	17.9	18.4	18.4	18	13.6	13.9

Estación y Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Año más caluroso	1964	14.3	16.4	20.3	21.4	20.9	19.8	19.2	19.6	19.1	16.3	17.1	14.8
Atzalán	1997	13.2	13.9	16.1	17.9	18	19.4	17.3	17.4	16.1	15.9	15.6	13.3
Promedio	1961-1997	12.3	13.2	16	18.1	19	17.9	17	17.1	16.9	15.6	14.3	13.3
Año más frío	1963	11.8	11.4	15	17.2	15.9	17.9	16.4	16.1	16	14.2	13.1	10.4
Año más caluroso	1995	14	15.3	16.6	19.3	22.2	18.8	17.6	18.3	17.7	16.4	15.8	14.3
Huastusco de Chicuellar	1997	16.1	16.9	18.4	19.7	20.4	21.5	20.2	21.5	20	19.3	19	15.2
Promedio	1961-1997	16.1	16.6	19.2	21.2	22.1	21.6	21.1	21.1	21	19.8	18.3	16.8
Año más frío	1987	14.4	16.5	17.2	17.6	21.3	21.3	20	20.8	21.6	18.6	17.5	17.9
Año más caluroso	1975	16.7	19.2	22.2	23.8	23.3	22.7	21.6	22.3	21.3	20.3	19.5	17.1
Xalapa	1997	15.9	17.3	20.9	20.2	14.8	22.3	21	21.4	19.8	19.5	18.1	15.4
Promedio	1920-1997	14.7	15.5	17.7	19.7	20.3	19.9	19.3	19.5	19	18	16.4	15.3
Año más frío	1931	12.7	14.7	15.2	16.5	18.6	19.2	19.4	18.4	18.3	17.9	15.9	16.2
Año más caluroso	1975	16.1	17.8	20.6	22.6	22.2	20.2	19.2	19.5	18.6	18.6	17.4	15.4
Martínez de la Torre	1996	17.3	19.3	19.4	22.5	26.8	28.0	28.1	27.9	28.5	26	22.6	20.6
Promedio	1961-1996	19.1	20.3	22.8	25.5	27.5	27.7	27.3	27.5	26.8	25	22.2	20.3
Año más frío	1976	17.2	20	23.7	25.3	22.4	21.4	27.5	27.7	27.2	24.3	23.8	20
Año más caluroso	1972	22.5	22.7	25.6	27.7	28.2	27.9	27.3	26.8	27.2	26.5	24.6	22.4
Perote	1997	9.8	11	12.8	14.7	14.4	14.5	14.4	13.4	13.3	12.6	11.9	11
Promedio	1967-1997	10.4	11.1	13	14.1	15.1	14.2	13.5	13.4	13.4	12	11.5	11
Año más frío	1976	8.6	8.3	12.3	14.5	14.5	13.2	13.9	12.8	13.8	12.2	12.1	10.6
Año más caluroso	1970	12.4	12.9	16.1	16	17.3	15	14.2	13.9	13.5	13	10.6	10.1
Tembladeras	1996	8.8	8.6	9.4	10.8	11.1	10	10	9.8	10.6	9.8	7.6	7.6
Promedio	1967-1996	7.8	8.3	9.9	11.1	11.4	10.5	9.5	9.6	9.6	9.2	8.6	8
Año más frío	1976	7.2	7.9	9.2	9	8.6	9.2	8.8	8.3	8.3	8.3	7.9	7.2
Año más caluroso	1991	8.2	8.5	12.1	13.5	12.3	11.4	10.3	10.1	9.7	9.3	8.1	7.9

Fuente: Comisión Nacional del Agua en INEGI, 2010. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.

La temperatura extrema en el mes del Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.5.

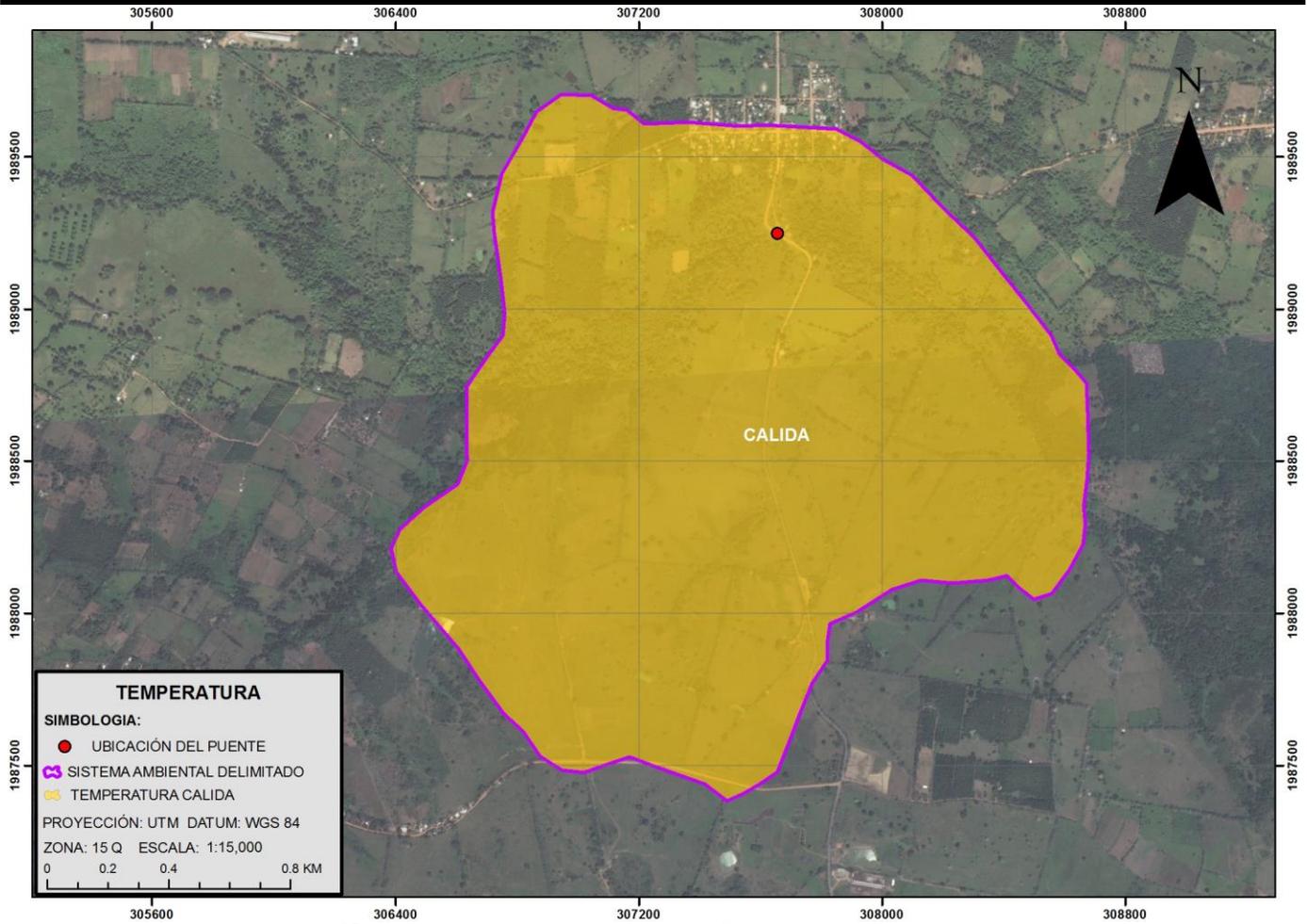
Tabla IV.5. Temperatura extrema en el mes del Estado de Veracruz.

Estación y año	Mes	Conceptos			
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)
Xalapa 2000	Enero	28.5	3	7.5	5
	Febrero	30.3	13	7.6	9
	Marzo	34.5	29	12.5	13
	Abril	35.5	23	10.0	6
	Mayo	31.9	26	13.8	16
	Junio	27.5	22	15.2	4,27
	Julio	28.9	30	14.5	4
	Agosto	28.5	8	14.5	17,18
	Septiembre	28.5	12	14.3	29
	Octubre	26.5	3,4	12.4	20
	Noviembre	29.5	6,8	12.0	Varios días
	Diciembre	24.5	13	6.5	20,30

Fuente: Comisión Nacional del Agua en INEGI, 2010. Registro Mensual de Temperatura en ° C. Inédito.

En el Municipio de Soconusco el rango de temperatura va de los 16° C a los 26° C. INEGI, 2009.

Como se observa en el mapa IV.13 la temperatura que se presenta en el SA es calida, éstas no se verá modificada con la construcción del puente Hipólito Landero.



Mapa IV.13. Temperatura que se presenta el SA del puente Hipólito Landero.

Precipitación Promedio Mensual.

La precipitación total anual del Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.6.

Tabla IV.6. Precipitación total anual del Estado de Veracruz.

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco	Precipitación del año más lluvioso
Acultzingo	1961-1978	573.8	285.5	728.0
Atzalán	1961-1997	1881.8	1305.2	2676.2
Huatusco de Chicuellar	1961-1997	2013.3	1475.5	2448.5
Xalapa	1920-1997	1460.9	1076.0	2025.0
Martínez de la Torre	1961-1996	1598.9	1220.0	2276.7
Perote	1967-1997	453.4	275.4	659.0
Tembladeras	1966-1997	1622.7	1041.9	2428.0

Fuente: Comisión Nacional del Agua en INEGI, 2010. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

La precipitación total mensual del Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.7.

Tabla IV.7. Precipitación total mensual del Estado de Veracruz.

Estación y Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Acultzingo	1978	0	3.5	14	7	11	146	66	66.5	110.6	18	5	13
Promedio	1961-1978	6.6	6.8	11.1	20.1	49	120	110.3	86.3	102.6	31.1	16.8	13.1
Año más seco	1977	0	3	0	7.5	89	52	38	49.5	28	18.5	0	0

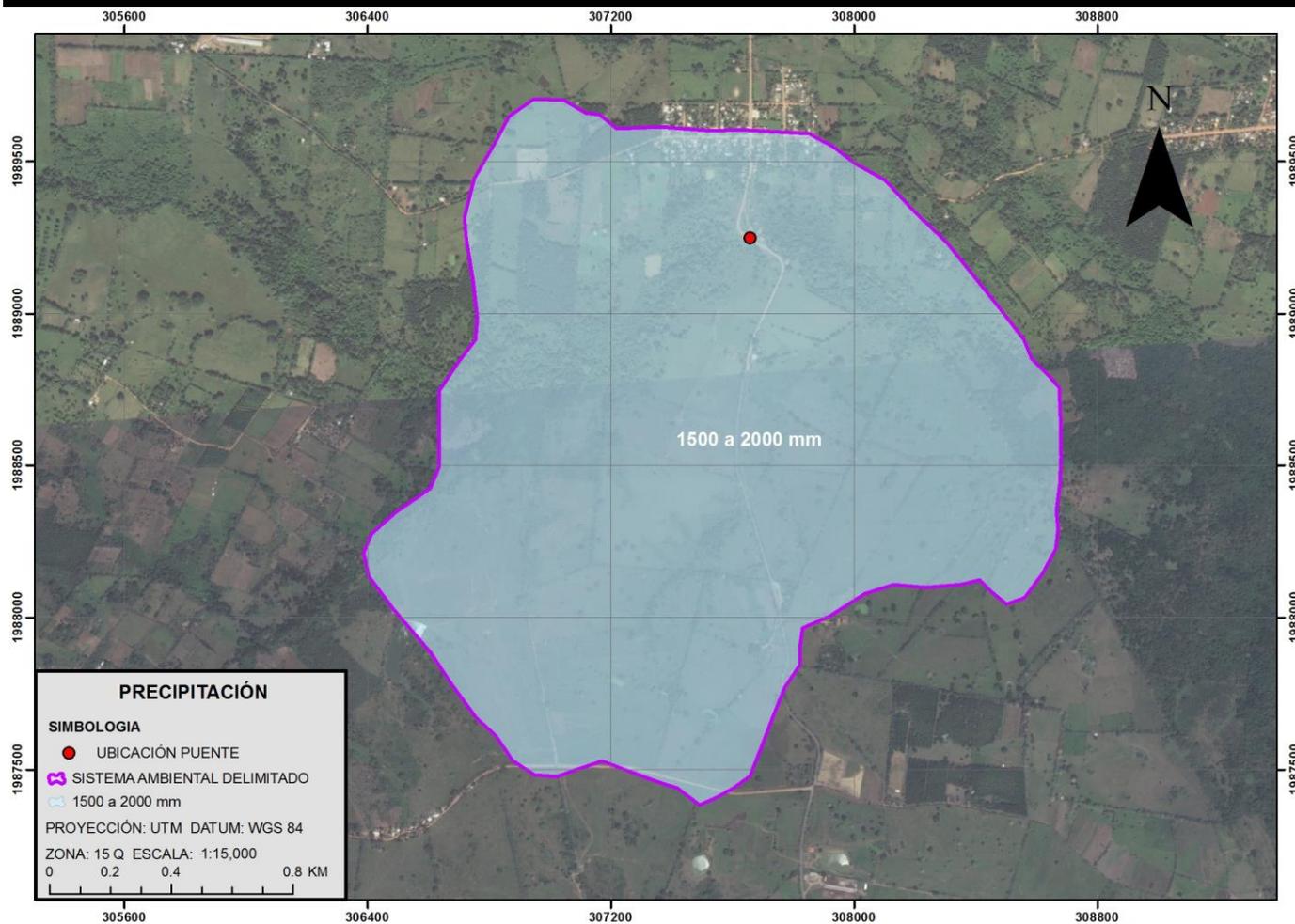
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Estación y Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Año más lluvioso	1970	0	11.5	0	0	64	145.5	107	231	166	0	3	0
Atzalán	1997	18	114	115.5	104.6	96	105	232	157	343.5	148.5	120.5	56
Promedio	1961-1997	63.5	58.3	54.1	65.8	106.6	309.8	207.2	235.3	356.6	222.9	135.2	66.5
Año más seco	1987	18.3	35	64	41.5	48.5	275	176.5	203	229.1	93.3	71	60
Año más lluvioso	1981	51.5	73	22	88.5	33.5	791.5	349	500.5	537.5	125.5	41.2	62.5
Huatusco de Chicuellar	1997	26	80	63	79	198	240	268	361	493	299	63	59
Promedio	1961-1997	54.3	47	50.9	77.8	137.1	375.5	348.2	291.8	346.4	162.4	75.3	46.6
Año más seco	1971	21.5	22	52.5	52	92.5	172.5	231.5	247	250	221.5	75	37.5
Año más lluvioso	1981	114	73.5	57	59	117	766	426.5	308.9	370	90	22.6	44.0
Xalapa	1997	31.4	33.6	73	124.2	132.7	231.1	79.6	251.7	140.4	361.8	99.5	61.6
Promedio	1920-1997	47.9	44.9	53.3	59.4	119.1	269.5	202.5	185.5	252	119	62	45.8
Año más seco	1945	25.5	11.6	1.7	14.2	89	177.9	192.5	186.5	149.2	151.8	43.4	32.7
Año más lluvioso	1952	5.2	26.3	37.4	122.4	130.4	692.8	299.1	133.8	317	36	202	22.6
Martínez de la Torre	1996	32.4	85.5	82.2	252.1	10.1	137.7	109.8	203.9	89.5	42.8	157.1	112.3
Promedio	1961-1996	96	79.8	63.3	92.2	110.4	139.8	133.2	144.6	279.2	178.4	171.3	110.7
Año más seco	1970	36.6	112.4	70.5	10.6	59.1	170.6	50	183.1	307.5	124.6	75.6	19.4
Año más lluvioso	1981	117.7	152.5	37.7	102.5	156.3	370.9	156.3	370.9	397.5	197.2	38.3	178.9
Perote	1997	3.3	11	12.8	113.7	73.9	8.9	38.7	27	71.7	117.5	12.5	10.8
Promedio	1967-1997	11	14.8	11.3	29.4	37.2	67.1	49.3	43.1	90.4	54	26.9	18.9
Año más seco	1987	1	1	19.9	8	11.3	80.3	43.6	18.9	34.7	24.6	17.3	14.8
Tembladeras	1997	5	12	60.4	93.5	134.5	116	301.5	271	239.5	281.1	24.5	18.5
Año más lluvioso	1975	10.5	18.5	0	3.5	91.5	63	219	16.5	125	83	13.5	15
Promedio	1966-1997	44.2	35.1	40.6	57.1	99.8	255.3	322	292.3	276.6	110.8	49.7	39.2
Año más seco	1980	35	23.5	33.5	58.5	16	131.5	83.5	118.5	256.9	96	146.5	42.5
Año más lluvioso	1981	72	37	76.5	65	513.5	384.5	513.5	384.5	242	105.5	7.5	26.5

Fuente: Comisión Nacional del Agua en INEGI, 2010. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

En el Municipio de Soconusco el rango de la precipitación pluvial va de los 1,500 mm a los 2,000 mm. INEGI, 2009.

Como se observa en el mapa IV.14 la precipitación en el SA delimitado es de 1,500 mm a los 2,000 mm por lo que el desarrollo del puente Hipólito Landero no modificará las condiciones actuales.



Mapa IV.14. Precipitación que presenta el SA del puente Hipólito Landero.

Fenómenos Climatológicos.

Heladas.

Los días con heladas del Estado de Veracruz se observan en la tabla IV.8.

Tabla IV.8. Días con heladas del Estado de Veracruz.

Estación y Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Perote													
Total	1967-1995	531	370	238	160	84	92	118	109	88	210	372	530
Año con menos	1970	2	3	0	0	0	0	0	0	0	2	17	28
Año con más	1994	29	20	20	10	10	12	19	1	8	12	27	29
Tembladeras													
Total	1967-1994	538	389	246	141	61	44	34	31	57	147	324	459
Año con menos	1992	13	10	4	3	3	4	3	2	0	6	6	14
Año con más	1967	18	22	17	10	8	0	0	4	1	14	13	17

Fuente: CNA en INEGI, 2010. Registro de Heladas. Inédito.

Vientos.

El viento es un vector natural cuya rapidez se puede expresar en cualquier unidad que involucre longitud sobre tiempo. La dirección asignada se ha convenido que sea la de su procedencia, usando para su expresión la abreviatura convencional de las direcciones geográficas (N norte, NNE noroeste, NE noreste, etc.) o bien ángulos positivos contados en el sentido de las manecillas del reloj a partir del norte geográfico (N=0°, E=90°, etc.). Es frecuente que solo se reporte el dato de la dirección acompañado de la estimación de la rapidez.

Concretamente para el Estado de Veracruz, los controles o determinantes más fuertes del clima son la orografía y los sistemas de circulación atmosférica dominantes en las distintas épocas del año.

Básicamente y al igual que en la mayor parte del País, dos tipos de masas de aire dominan el Estado, la tropical asociada con lluvias y la polar relacionada con el semestre de secas. Existen periodos de transición entre estas épocas y entonces es común observar alteraciones de estas masas, y aun situaciones indefinidas.

En el Estado de Veracruz, los vientos máximos mensuales o vientos máximos absolutos dominantes proceden del norte. Una excepción de lo anterior son los datos del Observatorio Meteorológico de Orizaba, donde se puede observar que los vientos máximos dominantes son australes. Esto puede deberse a dos situaciones, la orografía es frecuentemente accidentada en esta zona, lo que provoca que los vientos sean del sur y suroeste y que algunas ocasiones se ven reforzados por una zona de baja presión que se origina en el Valle de Perote y centro del País; o porque la pendiente de las zonas frontales (nortes) no alcanza a rebasar la altitud media de la estación, lo que trae como consecuencia que los vientos para compensar la circulación de la parte baja, sean australes en la parte alta.

Fisiografía.

La superficie fisiografía del Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.9.

Tabla IV.9. Superficie fisiografía del Estado de Veracruz.

Provincia		Subprovincia		% de la superficie estatal
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
V	Sierra Madre Oriental	30	Carso Huasteco	4.93
VIII	Llanura Costera del Golfo Norte	36	Llanuras y Lomeríos	30.31
		57	Lagos y Volcanes de Anáhuac	3.14
X	Eje Neovolcánico	56	Chiconquiaco	7.92
XII	Sierra Madre del Sur	70	Sierras Orientales	2.44
XIII	Llanura Costera del Golfo Sur	75	Llanura Costera Veracruzana	42.67
		76	Llanura y Pantanos Tabasqueños	0.85
		77	Sierra de los Tuxtlas a/	4.53
XIV	Sierra de Chiapas y Guatemala	78	Sierras del Norte de Chiapas	2.89
XV	Cordillera Centroamericana	83	Sierras del Sur de Chiapas	0.32

Fuente: INEGI, 2010. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1: 1 000 000, serie I

El Municipio de Soconusco pertenece a la Provincia Llanura Costera del Golfo Sur en el 100% de la superficie municipal, se ubica dentro de la Subprovincia Llanura Costera Veracruzana en el 100% de la superficie municipal, se ubica dentro del Sistema de topofomas Llanura aluvial con lomerío en un 60% de la superficie municipal y Lomerío típico en un 40% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

Como se observa en el mapa IV.15 el SA delimitado se ubican dentro de la Provincia Llanura Costera del Golfo Sur y Subprovincia Llanura Costera Veracruzana, el desarrollo del puente Hipólito Landero no modificará las condiciones actuales.



Mapa IV.15. Provincia Fisiográfica en la cual se ubica el SA del puente Hipólito Landero.

Geología y Geomorfología.

Geología.

La superficie geológica del Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.10.

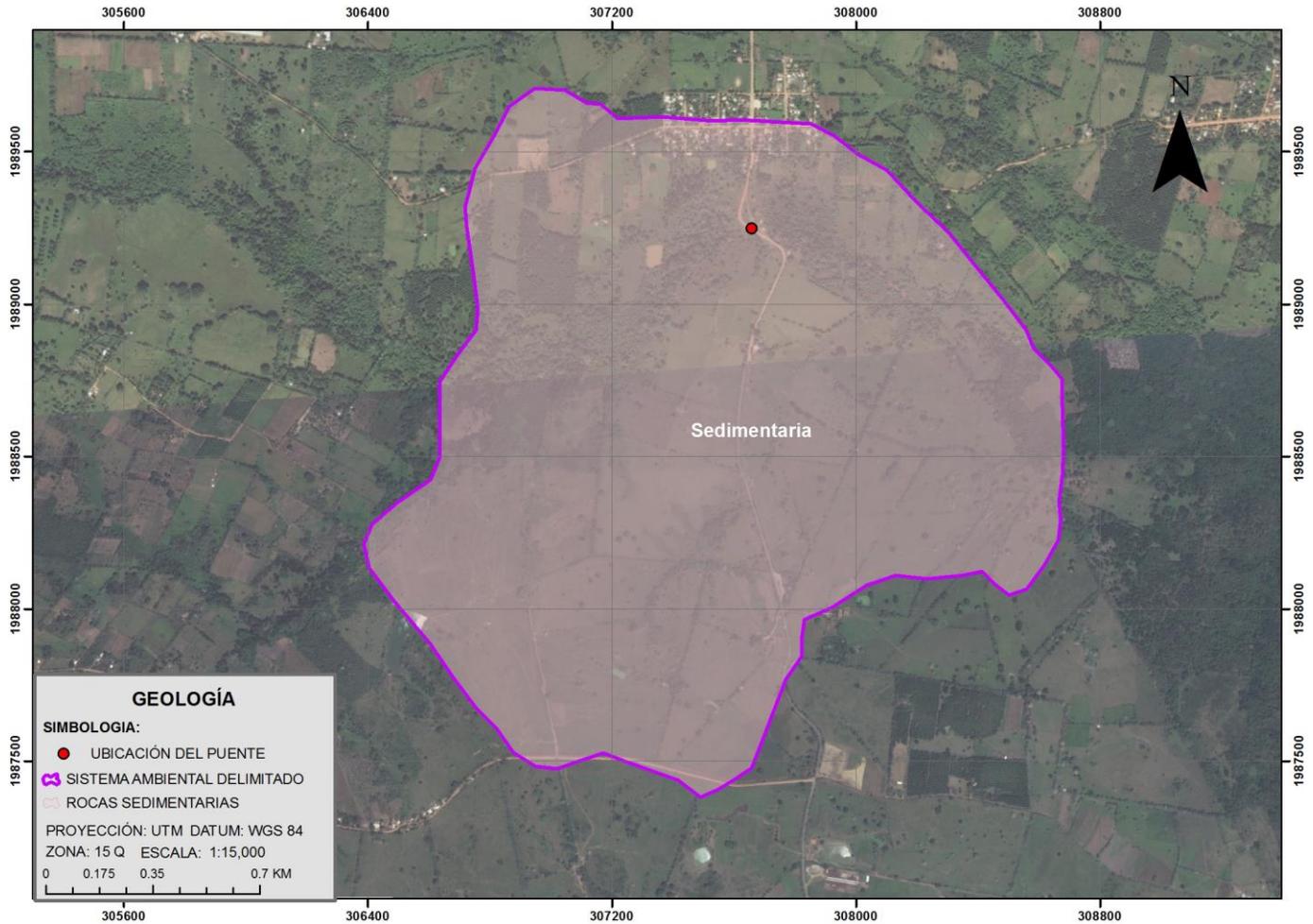
Tabla IV.10. Superficie geológica del Estado de Veracruz.

Era		Periodo		Roca o suelo		% de la superficie estatal
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	(le)	Ignea extrusiva	6.24
				(Su)	Suelo	43.40
		T	Terciario	(li)	Ignea intrusiva	0.30
				(le)	Ignea extrusiva	0.47
				(S)	Sedimentaria	39.85
M	Mesozoico	K	Cretácico	(S)	Sedimentaria	8.90
		J	Jurásico	(S)	Sedimentaria	0.32
		TR	Triásico	(S)	Sedimentaria	0.34
P	Paleozoico	P	Paleozoico	(li)	Ignea intrusiva	0.18

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica Escala 1:250,000, serie I.

El Municipio de Soconusco se ubica dentro de los Periodos Neógeno (94%) y Cuaternario (2%), la roca que se observa dentro del Municipio es Ígnea extrusiva: basalto en un 1% de la superficie municipal, Sedimentaria: arenisca en un 59% de la superficie municipal y conglomerado en un 34% de la superficie municipal, el Suelo: aluvial se presenta en un 2% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

Como se puede observar en el mapa IV.16 el SA delimitado esta sobre roca sedimentaria, por lo que el desarrollo del puente Hipólito Landero no modificará las condiciones actuales de la roca.



Mapa IV.16. Tipos de roca que se encuentran en el SA del puente Hipólito Landero.

Geomorfología.

Las elevaciones principales del Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.11.

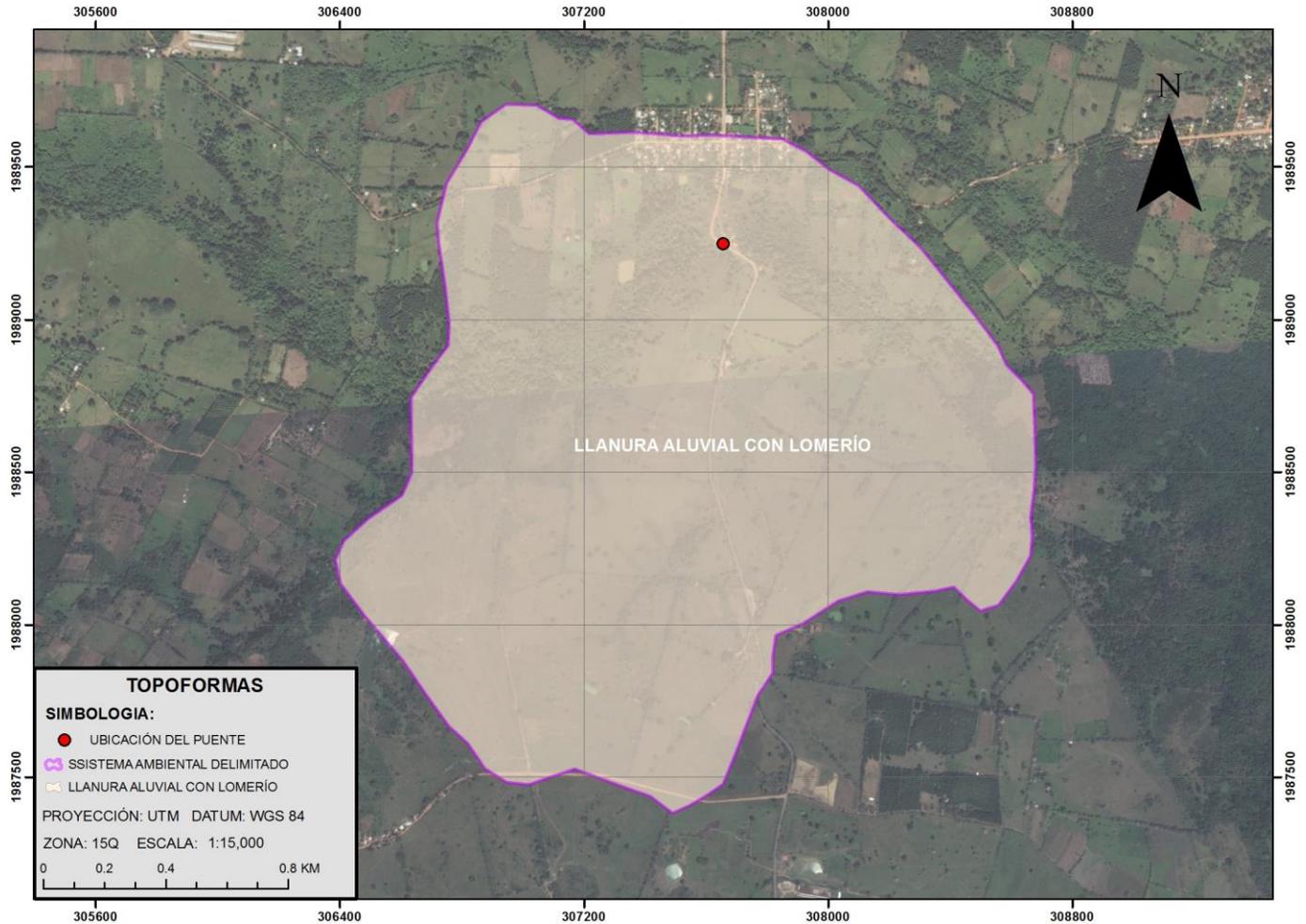
Tabla IV.11. Elevaciones del Estado de Veracruz.

Nombre	Latitud Norte		Longitud Oeste		Altitud metros sobre el nivel del mar
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	
Volcán Citlaltépetl (Pico de Orizaba)	19	02	97	16	5,610
Volcán Cofre de Perote	19	29	97	09	4,200
Cerro Tepozteca	18	55	97	10	3,140
Cerro Cuamila	19	27	97	16	2,980
Volcán San Martín Tuxtla	18	33	95	12	1,680
Sierra de Santa Martha	18	23	94	52	1,500
Cerro San Martín Pajapan	18	19	94	44	1,160
Sierra Otontepec	21	16	97	52	1,160
Sierra La Garganta	17	13	94	19	860

Fuente: INEGI, 2010. Información Topográfica Digital Escala 1:250,000, serie III. INEGI. Carta Topográfica Escala 1:50,000, serie II.

El Municipio de Soconusco se encuentra ubicado sureste del Estado, dentro de la región de las llanuras del Sotavento. Enciclopedia de los Municipios, 2010.

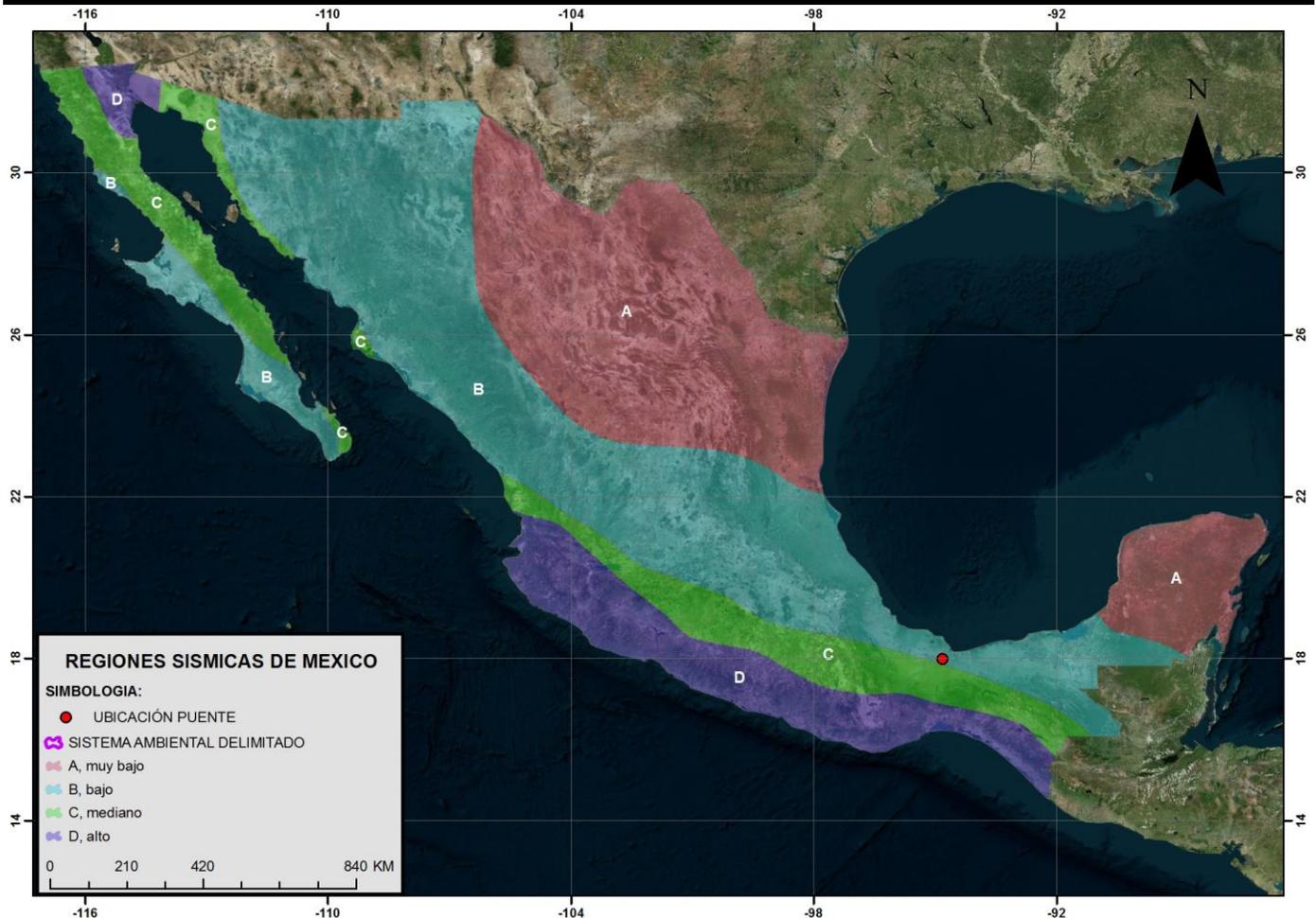
Con se observa en el mapa IV.17 las geoformas que se encuentran en el SA delimitado es Llanura aluvial con lomerío mismas que no serán modificadas por el puente Hipólito Landero.



Mapa IV.17. Geomorfología del SA delimitado para el puente Hipólito Landero.

Sismicidad.

El territorio nacional está clasificado de acuerdo al riesgo sísmico a que están sujetas las construcciones que se pretenden llevar a cabo en él, a esta clasificación se le conoce como **Regionalización Sísmica** y depende de su magnitud, de acuerdo a esta clasificación, el Estado de Veracruz, el Municipio de Soconusco y el SA se encuentra dentro de las zona B, esto se observa en el mapa IV.18. Esta es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o es una zona afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.



Mapa IV.18. Mapa de Regionalización Sísmica de la República Mexicana en donde se ubica el sitio del puente Hipólito Landero.

Suelos.

En Veracruz las condiciones de temperatura y precipitación han ocasionado un fuerte intemperismo en las rocas sedimentarias, relativamente suaves, y aun en las ígneas, de tal manera que dominan los suelos profundos sobre los limitados por rocas a menos de un metro de profundidad. Por otra parte, el relieve predominantemente llano ha dado lugar a que los procesos de evolución de los suelos sean lentos, por lo que el 70% de los mismos son jóvenes (en su mayoría arcillosos), pues no han perdido gran cantidad de sus nutrientes naturales. Los suelos jóvenes se distribuyen por todo el estado, en tanto que los maduros, en los cuales la pérdida de elementos esenciales para la nutrición de las plantas ha sido considerable, se concentran en el sureste y representan el 30% restante.

Entre las características principales de los suelos jóvenes está el de contar con un horizonte A que subyace directamente a la roca, o bien al horizonte B cámbico, que es una capa ya diferenciada del material de origen. Además, en ocasiones tienen un horizonte C o capa mineral que se supone dio origen a los suelos existentes en él.

Clasificación del suelo.

La Base Referencial del Recurso Suelo (WRB 2006), es la propuesta vigente de clasificación internacional para los suelos y fue elaborada en conjunto por la International Society of Soil Science (ISSS), the International Soil Reference and Information Centre (ISRIC) y la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). En esta clasificación se presentan 32 grupos de referencia de suelos a nivel mundial, de los cuales catorce están presentes en el Estado de Veracruz, siendo en orden

de importancia los siguientes: Vertisoles, Feozems, Leptosoles, Cambisoles, Regosoles, Luvisoles, Acrisoles, Andosoles, Nitisoles, Gleysoles, Planosoles, Solonetz, Solonchaks y Gypsisoles. Asimismo, el INEGI (2001) en su información edafológica menciona para el Estado de Veracruz la presencia de otros suelos, entre ellos: Rendzinas, Litosoles y Xerosoles. Es importante aclarar que tanto Rendzinas como Litosoles para la WRB 2006 están incluidos dentro del grupo de los Leptosoles, mientras que los Xerosoles quedan dentro del grupo de los Gypsisoles.

El tipo de suelo dominante por superficie del Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.12.

Tabla IV.12. Los tipos de suelo dominante por superficie del Estado de Veracruz.

Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
AC	Acrisol	hu	Húmico	2	Media	0.63
		huu	Umbrihúmico	2,3	Media, Fina	0.69
		ni	Nítico	2	Media	0.43
AN	Andosol	dy	Dístrico	3	Fina	1.46
		len	Endoléptico	2	Media	3.13
		lep	Epiléptico	2	Media	2.23
		vi	Vítrico	1	Gruesa	1.11
AR	Arenosol	eu	Éutrico	1	Gruesa	0.44
		gln	Endogléyico	1	Gruesa	0.50
		lvw	Hipolúvico	1	Gruesa	0.31
		sow	Hiposódico	1	Gruesa	0.20
CH	Chernozem	glw	Hipogléyico	3	Fina	0.24
CM	Cambisol	ca	Calcárico	2	Media	1.13
		cr	Crómico	2	Media	0.23
		eu	Éutrico	2,3	Media, Fina	0.54
		fl	Ferrálico	1	Gruesa	0.23
		flw	Hipoferrálico	2	Media	1.63
		hu	Húmico	3	Fina	0.42
FL	Fluvisol	lep	Epiléptico	3	Fina	0.20
		gln	Endogléyico	1	Gruesa	0.34
GL	Gleysol	eu	Éutrico	2,3	Media, Fina	0.07
		eah	Hiperéutrico	1	Gruesa	0.15
		hum	Molihímico	3	Fina	2.77
		st	Stágnico	2	Media	1.14
		szw	Hiposálico	3	Fina	1.19
		vr	Vértico	3	Fina	0.94
LP	Leptosol	hum	Molihímico	2,3	Media, Fina	3.11
		li	Lítico	2,3	Media, Fina	0.88
		mo	Mólico	2	Media	0.13
		rz	Réndzico	2,3	Media, Fina	1.57
		um	Úmbrico	2	Media	0.13
LV	Luvisol	ap	Abrúptico	2	Media	1.63
		cr	Crómico	2,3	Media, Fina	2.36
		dy	Dístrico	2,3	Media, Fina	2.69
		dyh	Hiperdístrico	2	Media	1.18
		gln	Endogléyico	2	Media	0.34
		glw	Hipogléyico	1	Gruesa	0.44
		ha	Háplico	3	Fina	0.23
		hu	Húmico	2,3	Media, Fina	2.59
		huu	Umbrihúmico	2	Media	0.92
		len	Endoléptico	3	Fina	2.34
		lep	Epiléptico	2	Media	0.55
		stn	Endoestágnico	3	Fina	0.32
vr	Vértico	2,3	Media, Fina	4.81		
NT	Nitisol	dyh	Hiperdístrico	3	Fina	0.84
PH	Phaeozem	ar	Arénico	1	Gruesa	1.98

Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
		ca	Calcárico	2,3	Media, Fina	1.39
		glw	Hipogléyico	2	Media	0.29
		ha	Háplico	2	Media	0.66
		hu	Húmico	3	Fina	0.37
		len	Endoléptico	3	Fina	1.16
		lep	Epiléptico	2,3	Media, Fina	4.56
		lv	Lúvico	2	Media	1.47
		ph	Páquico	3	Fina	0.14
		son	Endosódico	2	Media	0.49
		vr	Vértico	2,3	Media, Fina	0.39
RG	Regosol	ca	Calcárico	2	Media	3.31
		eu	Éutrico	1,2	Gruesa, Media	0.46
		hu	Húmico	2	Media	1.99
		len	Endoléptico	2,3	Media, Fina	0.44
		lep	Epiléptico	2	Media	1.21
		skp	Epiesquelético	1	Gruesa	0.54
SC	Solonchak	gl	Gléyico	1,3	Gruesa, Fina	0.02
UM	Umbrisol	len	Endoléptico	2	Media	0.44
		lep	Epiléptico	3	Fina	1.15
VR	Vertisol	ca	Calcárico	3	Fina	0.98
		cr	Crómico	3	Fina	2.18
		eu	Éutrico	3	Fina	0.08
		gl	Gléyico	3	Fina	0.44
		glp	Epigléyico	3	Fina	0.30
		glw	Hipogléyico	3	Fina	2.09
		hu	Húmico	3	Fina	6.10
		len	Endoléptico	3	Fina	0.38
		lep	Epiléptico	3	Fina	0.82
		mz	Mázico	3	Fina	0.13
		pe	Pélico	3	Fina	3.39
		so	Sódico	3	Fina	2.07
		son	Endosódico	3	Fina	4.05
		sz	Sálico	3	Fina	2.43
Otro						2.69

Fuente: INEGI, 2010. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000 Serie II (Continuo Nacional).

En el Municipio de Soconusco los tipos de suelo dominante son: Luvisol en un 62% de la superficie municipal, Vertisol en un 31% de la superficie municipal y Phaeozem en un 3% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

A continuación se describen los tipos de suelos.

Luvisol.

El término luvisol deriva del vocablo latino luere que significa “lavar”, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Se formaron en sierras, lomeríos y llanuras a partir de lutitas, calizas areniscas y rocas ígneas básicas. En ellos el horizonte A ócrico es de color pardo rojizo o gris oscuro, muy delgado y con alto contenido de materia orgánica, aportada por las selvas mediana y alta. Su textura varía de migajón arenoso a arcillosa y el pH, de moderadamente ácido a ligeramente alcalino. Sus partículas forman una estructura de bloques subangulares de tamaño fino a grueso. El horizonte B argílico tiene textura arcillosa, color pardo rojizo y pH medianamente ácido. Su capacidad para retener nutrientes y cederlos a las plantas es moderada, la saturación con calcio y magnesio que presenta va de media a alta, el potasio se encuentra en cantidades bajas. Están dedicados a la agricultura de temporal en Misantla y Huatusco, y al cultivo de pastos en el área de Acayucan. En general son profundos, pero también susceptibles a la erosión.

Phaeozem.

El término phaeozem o feozem deriva del vocablo griego phaios, que significa “oscuro”, y del ruso zemlja, que significa “tierra”, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido de materia orgánica. Estos suelos son en su mayoría jóvenes, como los háplicos y calcáricos y tienen un horizonte A mólico, un B cámbico y un C subyacente, en menor proporción son maduros. Feozems lúvicos con presencia de un horizonte B argílico se encuentran situados entre los ríos Atoyac y Blanco. Su capa superficial tiene un espesor de 30 a 35 cm, es de color pardo grisáceo o gris oscuro, con abundante materia orgánica y nutrientes, su pH es de ligeramente alcalino a ligeramente ácido, con textura de migajón arenoso y arcilloso en forma de bloques angulares y subangulares de tamaño variable. El horizonte subyacente B o C tiene un color pardo pálido amarillento o pardo rojizo, textura franca o de migajón arenoso, pH alcalino en forma ligera y capacidad de intercambio catiónico de media a alta. La saturación de las partículas de suelo con calcio magnesio y potasio es casi total, los dos primeros elementos son abundantes, el tercero se halla en cantidades variables. La denominación de horizonte argílico la obtiene cuando la acumulación de arcilla proveniente de la superficie es considerable. Por su buena fertilidad, los suelos de este tipo se dedican a cultivos de temporal y riego en los alrededores de Álamo, Tuxpan, Río Blanco, Papantla de Olarte, El Tamarindo, Santiago Tuxtla y otros.

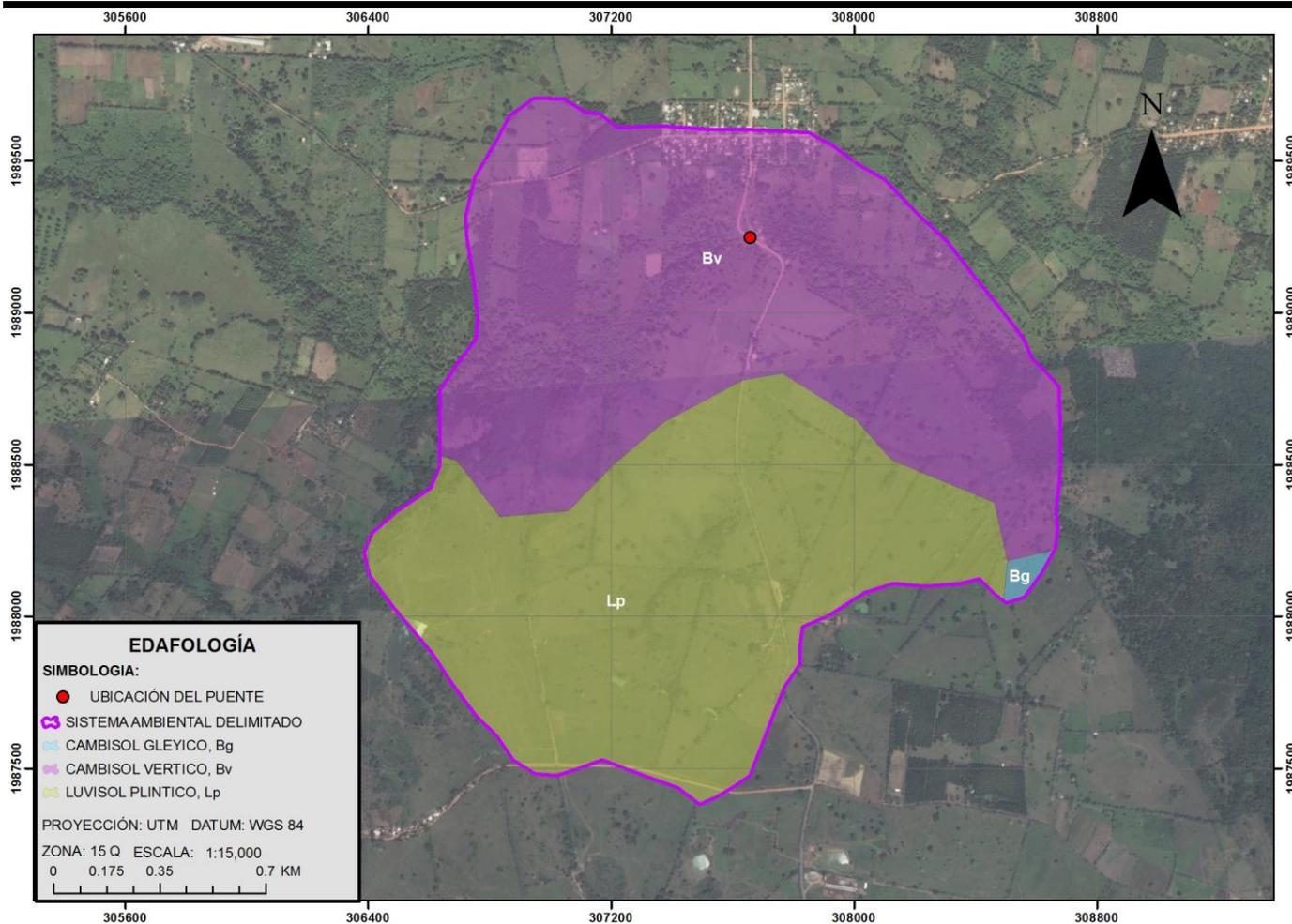
Vertisol.

El término vertisol deriva del vocablo latino vertere que significa “verter” o “revolver”, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. Se han formado a través de lutitas, areniscas, calizas, conglomerados, rocas ígneas básicas y aluviones. El horizonte A que presentan es profundo, de textura arcillosa o de migajón arcilloso, que debido a su alto contenido de material fino (arcillas montmorinolíticas) los hace compactos y masivos al estar secos y muy adhesivos y expandibles cuando se humedecen. Estos cambios provocan la formación de grietas en su superficie de por lo menos un centímetro de ancho. Para el Estado de Veracruz dominan los vertisoles pélicos, de color gris oscuro, y en menor proporción, los vertisoles crómicos, de tonos pardos, ambos con un pH que varía de ligeramente ácido a moderadamente alcalino. Su contenido de materia orgánica es medio y la capacidad para absorber cationes de calcio, magnesio y potasio va de alta a muy alta; encontrándose a disposición de las plantas cantidades altas de los dos primeros elementos, y bajas del último. Los vertisoles situados en las márgenes del río Pánuco contienen sales solubles y sodio que limitan su uso agrícola; otros como los de Villa Tejada y Paso del Macho, son muy poco profundos; sin embargo, de manera global lo que impone mayores restricciones para su manejo es el alto porcentaje de arcilla que los integra, pues deben tener un grado de humedad adecuado, de otra forma si están muy secos o tienen exceso de agua es difícil introducir los implementos de labranza. Actualmente en estos suelos se cultivan pastos, se realizan actividades agrícolas de temporal y de riego, además se desarrollan pastos inducidos, selva mediana subperennifolia y baja caducifolia en estado secundario. Algunas localidades asentadas sobre ellos son Pánuco, El Higo, Tempoal y Tantoyuca.

Como se puede observar en el mapa IV.19 el SA delimitado está sobre suelo del tipo cambisol gleyco, cambisol vertico y luvisol plintico, (estos suelos ya fue descrito en párrafos anteriores), por lo que el desarrollo del puente Hipólito Landero no modificará las condiciones actuales del suelo.

Cambisol.

El término cambisol deriva del vocablo latino “cambiare” que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Los cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.



Mapa IV.19. Tipos de suelo que se encuentran presentes en el SA del puente Hipólito Landero.

Hidrología.

La superficie del Estado de Veracruz por Región y Cuenca Hidrológica, se observa en la tabla IV.13.

Tabla IV.13. Superficie del Estado de Veracruz por Región y Cuenca Hidrológica.

Región		Cuenca		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
RH18	Balsas	A	R. Atoyac	0.87
RH26	Pánuco	A	R. Pánuco	8.49
		B	R. Tamesí	1.41
		D	R. Moctezuma	4.60
RH27	Tuxpan-Nautla	A	R. Nautla y otros	6.65
		B	R. Tecolutla	2.49
		C	R. Cazones	3.35
		D	R. Tuxpan	8.31
		E	R. Tamiahua	3.39
RH28	Papaloapan	A	R. Papaloapan	27.26
		B	R. Jamapa y otros	13.22
RH29	Coatzacoalcos	A	R. Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona	3.41
		B	R. Coatzacoalcos	16.48
RH30	Grijalva-Usumacinta	E	R. Grijalva-Tuxtla Gutiérrez	0.07

Fuente: INEGI, 2010. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250,000, serie I.

Las principales Corrientes de agua del Estado de Veracruz se observan en la tabla IV.14.

Tabla IV.14. Principales Corrientes de agua del Estado de Veracruz.

Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación
Pánuco	RH26A	Papaloapan	RH28A
Chicayán	RH26A	Sesecapan	RH28A
Tamacuil	RH26A	Hueyapan	RH28A
Tamesí	RH26B	San Juan	RH28A
Tempoal	RH26D	La Lana	RH28A
Calabozo	RH26D	Atoyac	RH28B
Bobos (Nautla)	RH27A	Blanco	RH28B
Aparicio	RH27A	Jamapa	RH28B
Tecolutla	RH27B	Panoaya	RH28B
Necaxa	RH27B	Actopan	RH28B
Acuatempa	RH27C	Los Pescados	RH28B
Tuxpan	RH27D	Tonalá	RH29A
Viñazco	RH27D	Pedregal	RH29A
Chiflón	RH27D	Coatzacoalcos	RH29B
Amapa	RH28A	Uxpanapa	RH29B

Fuente: INEGI-CONAGUA.2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México Escala 1:250,000. INEGI, 2010. Información Topográfica Digital Escala 1:250,000, serie III.

Los Cuerpos de Agua del Estado de Veracruz se observan en la tabla IV.15.

Tabla IV.15. Cuerpos de agua del Estado de Veracruz.

Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación
Presa Paso de Piedras (Chicayán)	RH26A	Laguna de Alvarado	RH28A
Laguna Pueblo Viejo	RH26A	Laguna Pajarillos	RH28A
Laguna de Tamés (Chila)	RH26A	Laguna Sontecomapan	RH28A
Laguna La Tortuga	RH26B	Laguna Catemaco	RH28A
Laguna El Chairel	RH26B	Laguna María Lizamba	RH28A
Laguna Grande	RH27A	Laguna Mandinga	RH28B
Laguna Chica	RH27A	Laguna del Ostión	RH29B
Laguna de Tamiahua	RH27E	Laguna Mezcalapa	RH29B

Fuente: CGSNEGI en INEGI, 2010. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1'000,000. INEGI. Carta Topográfica, 1:50,000.

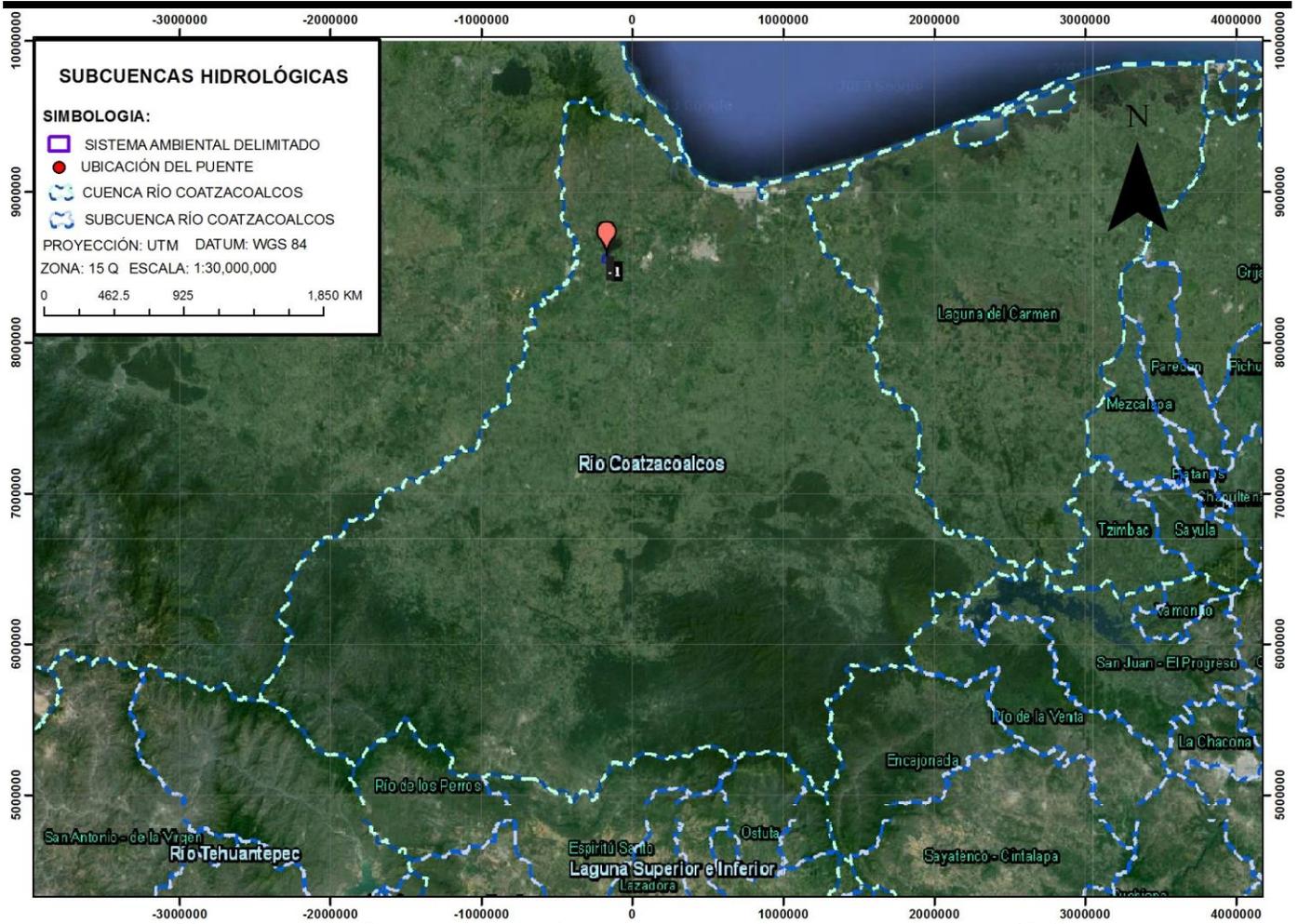
El Municipio de Soconusco se ubica dentro de las Regiones Hidrológicas Coatzacoalcos en un 98% de la superficie municipal y Papaloapan en un 2% de la superficie municipal, se ubica dentro de la Cuenca Río Coatzacoalcos en un 98% de la superficie municipal y Río Papaloapan en un 2% de la superficie municipal, se ubica dentro de la Subcuenca Río Calzadas en un 97% de la superficie municipal, Río San Juan en un 2% de la superficie municipal y Río Coatzacoalcos en un 1% de la superficie municipal, las Corrientes de agua son: Perennes Osoluapan y Tapazulapa e Intermitente es Tapazolapa. INEGI, 2009.

El Municipio de Soconusco se encuentra regado por un riachuelo y arroyos tributarios del Río Tapazulapa, afluente del Coatzacoalcos. Enciclopedia de los Municipios, 2010.

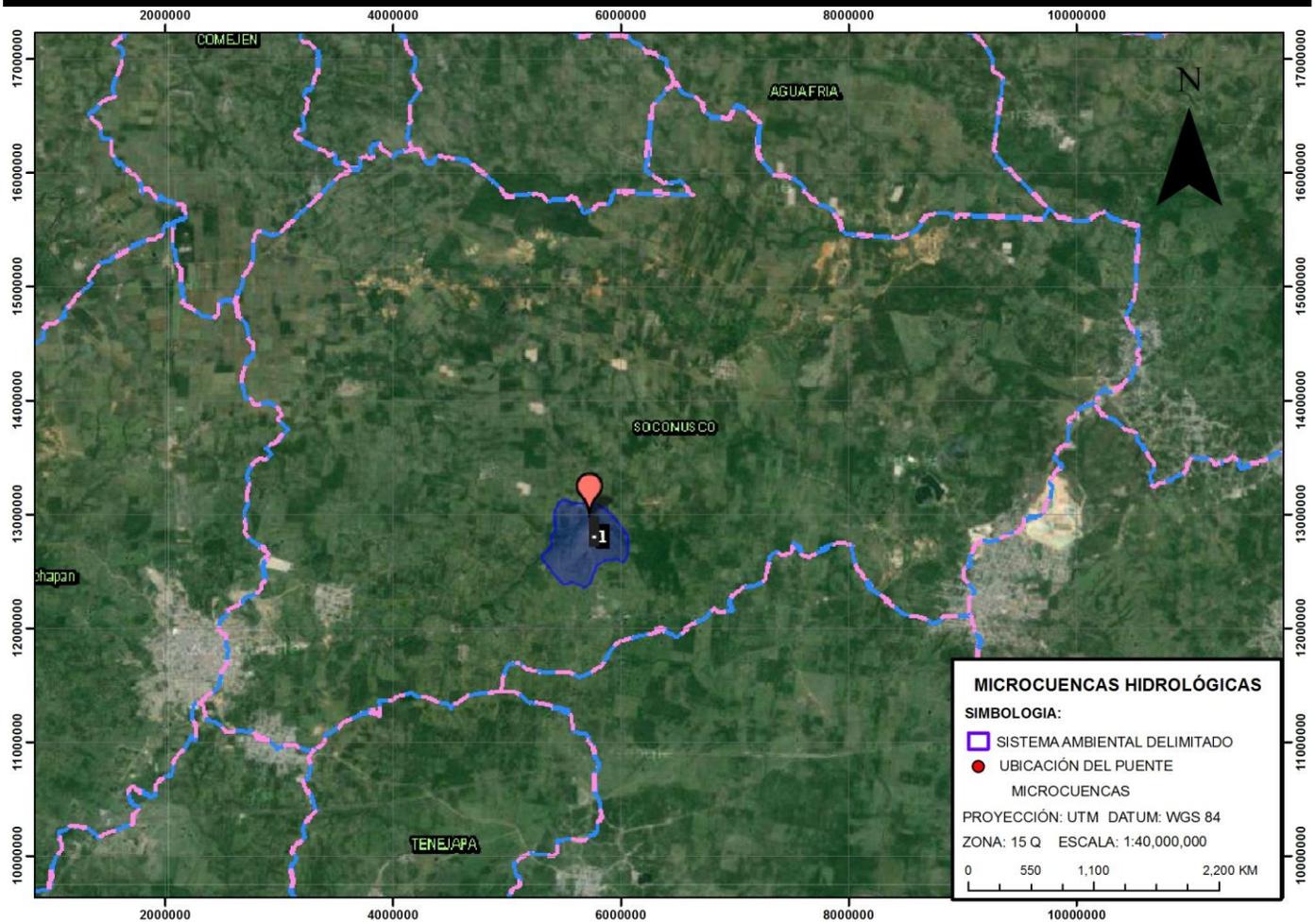
En los mapas IV.20 a IV.23 se observa la ubicación del SA y del puente Hipólito Landero en la Región Hidrológica Coatzacoalcos, Cuenca Hidrológica Coatzacoalcos, Subcuenca Hidrológica Río Coatzacoalcos y Microcuenca Hidrológica Cuernavaca.





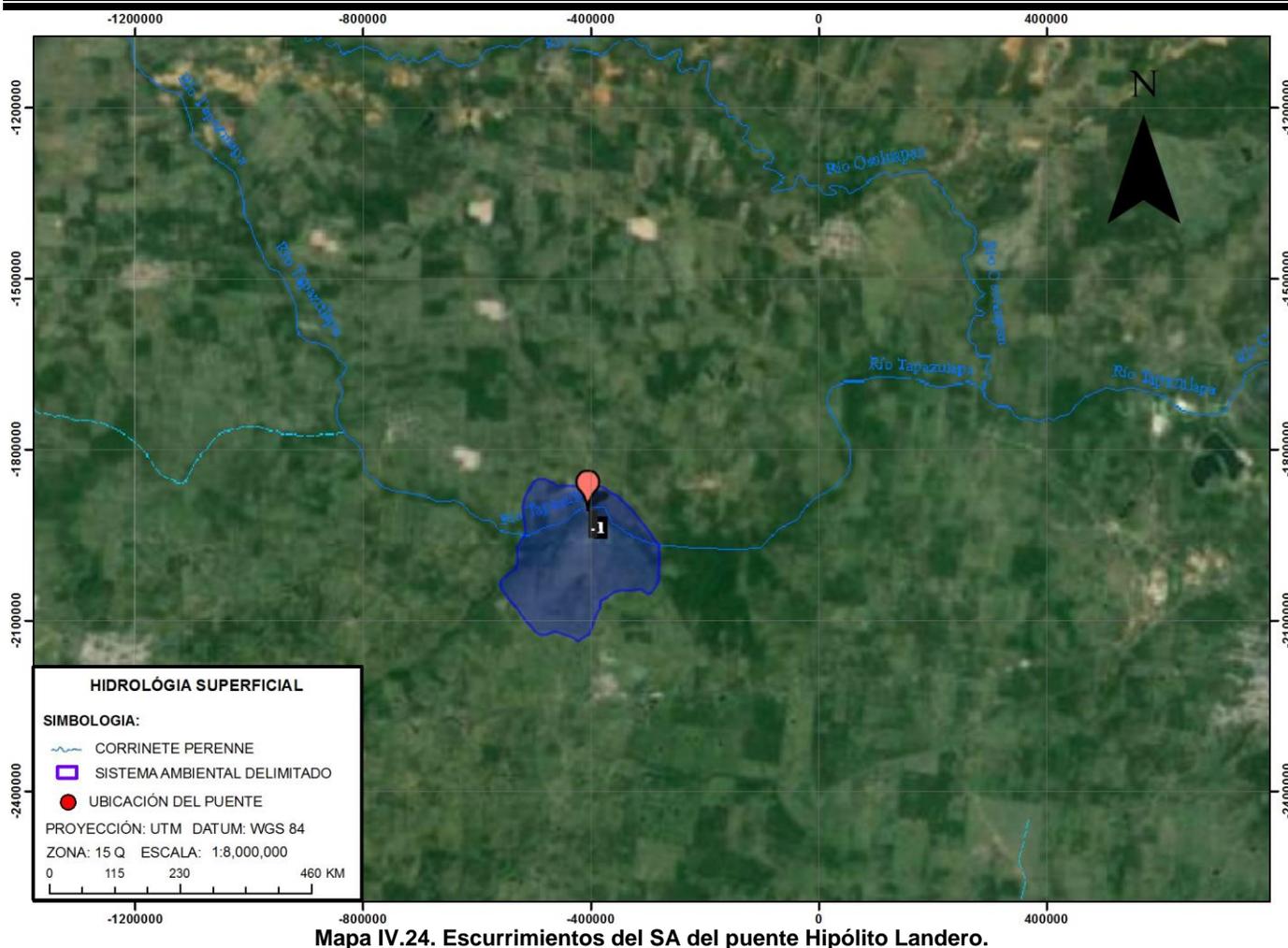


Mapa IV.21. Ubicación del SA del puente Hipólito Landero en la Subcuenca Hidrológica Río Coatzacoalcos.



Mapa IV.23. Ubicación del SA del puente Hipólito Landero en la Microcuenca Soconusco.

Cabe señalar que la fecha existe un puente de concreto hidráulico que **cruza el Río Tapazolapa que posteriormente se une al río Coatzacoalcos**, como se observa en el mapa IV.24, pero este debido a que su ubicación y dimensiones ya no es funcional, aunado a esto lo inseguro que es el puente y camino actual, por lo cual se propone el puente Hipólito Landero.



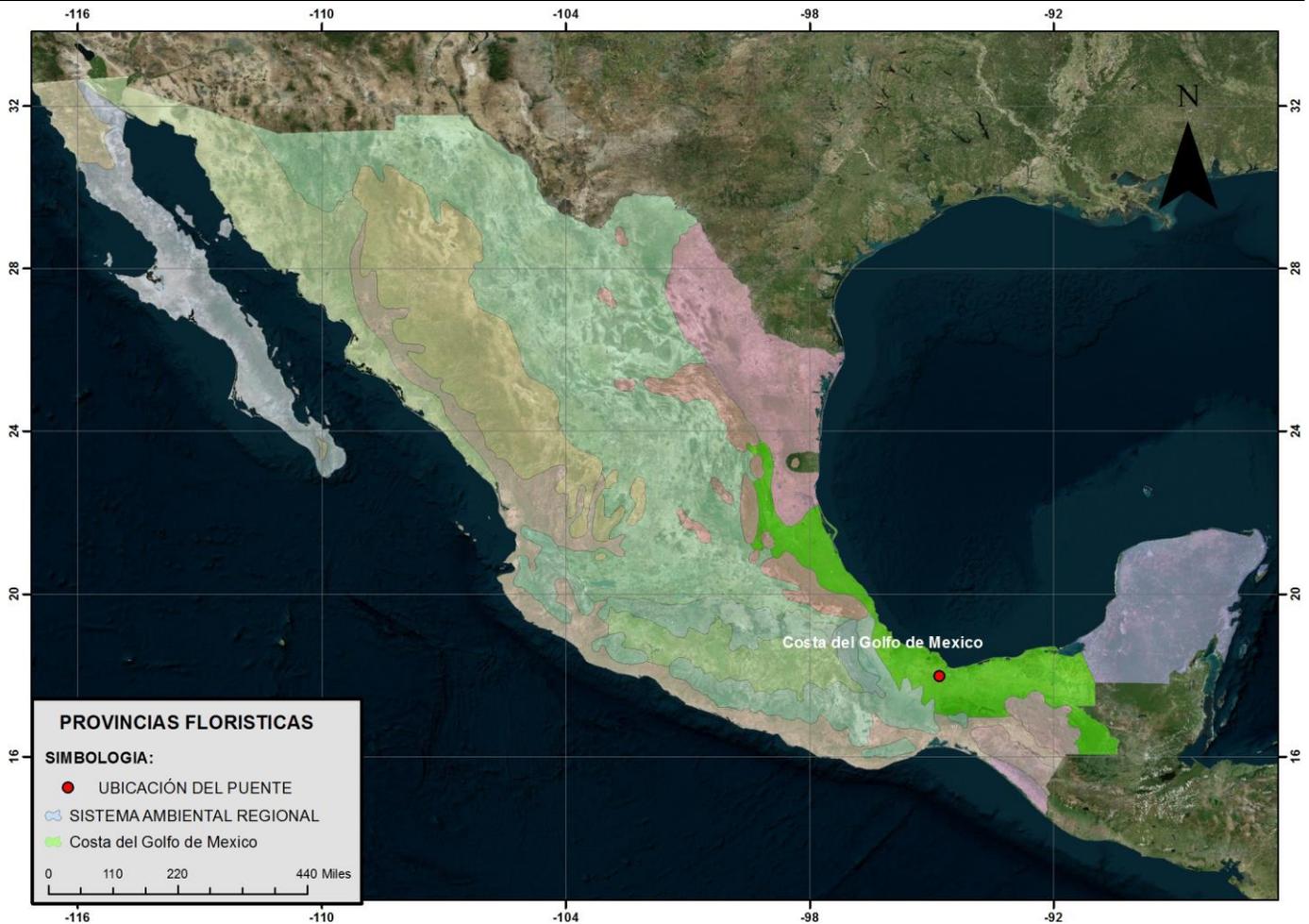
Mapa IV.24. Escurrimientos del SA del puente Hipólito Landero.

IV.2.2 Aspectos Bióticos.

Vegetación terrestre.

Las naciones de megadiversidad tienen dos características en común: la mayoría son Países con influencia tropical y todos son grandes, con más de un millón de km² de extensión. En el mundo existen más de 170 Países, pero sólo 12 de ellos son considerados como megadiversos. México es uno de estos Países que en conjunto albergan entre el 60% y el 70% de la biodiversidad total del planeta. Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Michoacán son los cuatro estados con mayor biodiversidad y riqueza de especies animales y vegetales de la región. El sur-sureste tiene 25.2% de la superficie forestal del País. Quintana Roo, Campeche, Michoacán y Oaxaca son los únicos cuyos bosques son superiores a 50% de sus territorios. Sólo Chiapas y Yucatán están por encima de la media nacional. La región sur-sureste contiene 11.9% del total nacional de la superficie con alta calidad ecológica y el 5% de la de baja calidad ecológica del país. Seis de los nueve Estados de la región presentan más de 30% de su superficie con calidad ecológica alta y muy alta: Quintana Roo (90.9%), Campeche (77.5%), Michoacán (54.5%), Oaxaca (50.5%), Yucatán (44.8%) y Chiapas (43.5%). Los Estados de la región que presentan una mala calidad ecológica son Puebla (52.5%), Tabasco (40%) y Veracruz (28%).

Con base en Rzedowski (1978), el Estado de Veracruz está incrustado en tres Provincias Fisiográficas, en mayor proporción en la Provincia Costa del Golfo de México, en menor proporción la Provincia Sierra Madre Oriental y Valle de Tehuacán. En el mapa IV.25 se puede apreciar la ubicación del puente Hipólito Landero motivo del presente estudio se ubica dentro de la Provincia Provincia Costa del Golfo de México de acuerdo a este autor.



Mapa IV.25. Mapa de Provincias Florísticas de México reconocidas en el esquema biogeográfico de Rzedowski (1978). El puente Hipólito Landero se ubica dentro de la Provincia Costa del Golfo de México.

Provincia Costa del Golfo de México.

Se extiende en forma de una franja continua a lo largo de las partes bajas de los Estados de Veracruz y Tabasco, ocupando casi todo su territorio, y además abarca algunas porciones adyacentes de Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Chiapas y probablemente de Campeche. Un manchón algo aislado parece existir también en el sureste de Tamaulipas. El clima en la mayor parte de su extensión es caliente y húmedo; en las porciones más secas se acentúa la influencia de elementos florísticos afines a la Provincia de la Costa Pacífica y a la Región Xerofítica Mexicana. El tipo de vegetación más ampliamente difundido es el Bosque Tropical Perennifolio, aunque en algunos sectores se presentan también Encinares, diferentes tipos de comunidades hidrófilas, el Bosque Mesófilo de Montaña y el Bosque Tropical Caducifolio. La flora es de impresionante riqueza, sobre todo al sur del paralelo 20, pero el número de especies endémicas para México no es importante si se toma en cuenta la gran superficie que ocupa la Provincia, pues la inmensa mayoría de sus componentes existe también en Centroamérica y muchos en América del Sur. En el estado actual de conocimientos es difícil definir sus límites por el lado sureste, pero en apariencia esta entidad florística se extiende hasta Guatemala y probablemente a otras partes de Centroamérica. Entre los géneros más típicos y mejor distribuidos de esta Provincia pueden mencionarse: *Dialium*, *Pimenta*, *Scheelea*, *Vochysia*. Rzedowski (1978).

Bosque Tropical Perennifolio.

Este es el tipo de vegetación más exuberante de todos los que existen en la Tierra, pues corresponde al clima en el cual ni la falta de agua ni la de calor constituyen factores limitantes del desarrollo de las plantas a lo largo de todo el año. Es la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales. Su

distribución geográfica está prácticamente restringida a las zonas intertropicales del Nuevo y del Antiguo Mundo y México marca el extremo boreal de su área en América continental. Ante la complejidad del conjunto de asociaciones vegetales que integran el bosque tropical perennifolio, diversos investigadores nacionales y extranjeros han propuesto subdivisiones del mismo, basadas principalmente en el grado de exuberancia y en la proporción de plantas de hoja decidua. En congruencia, sin embargo, con los lineamientos señalados en la (página 163) y, coincidiendo también con el punto de vista de Richards, se aplica en esta síntesis un criterio amplio para delimitar este tipo de vegetación, quedando incluidos tanto el “tropical rain forest” como el “tropical evergreen forest” de Leopold (1950), al igual que la “selva alta perennifolia” y la “selva alta o mediana subperennifolia” de Miranda y Hernández X. y de otros autores, así como la “forêt tropicale moyenne subsempervirente” de Puig y el “tropical rain forest”, el “lower montane rain forest” y probablemente una parte del “evergreen and semievergreen seasonal forest” de Breedlove (1973). Con tal proceder, además de la facies perennifolia más típica, se subordina aquí una serie de comunidades que sin ser bosques totalmente siempre verdes, se les asemejan de manera estrecha en sus características generales. Con esta concepción, el bosque tropical perennifolio ocupa (o más bien ocupaba hasta hace un siglo) una amplia y casi continua extensión en el este y sureste del país, desde la región de Tamazunchale y Ozuluama (sureste de San Luis Potosí y norte de Veracruz), a lo largo del estado de Veracruz y algunas regiones limítrofes de Hidalgo, Puebla y Oaxaca, hasta el norte y noreste de Chiapas y las porciones de Tabasco cuyo drenaje permitía la existencia de una vegetación boscosa, abarcando, asimismo, la mayor parte del territorio de Campeche y de Quintana Roo. Además, se le encuentra sobre una larga y angosta franja en la vertiente pacífica de la Sierra Madre de Chiapas, que está aislada por el lado oeste del Istmo de Tehuantepec, pero que se continúa hacia Centroamérica. Sarukhán (1968) hace referencia también a un manchón de este tipo de vegetación en la Sierra Madre del Sur de Oaxaca. Según cálculos de Leopold (1950), el área total cubierta por este bosque sumaría alrededor de 12.8% de la superficie de la República, pero este número debe ser un poco menor; quizá 11% sería una aproximación más correcta. De tal área, en la actualidad sólo la décima parte ostenta tal vez una vegetación boscosa que por sus características florísticas se asemeje al clímax, pues el resto está ocupado por zonas agrícolas, pastizales artificiales y diferentes comunidades secundarias. Las zonas en que mejor se preserva aún esta formación corresponden a algunas porciones de la Península de Yucatán, a la “selva lacandona” del noreste de Chiapas y a la “selva del ocote” en la región limítrofe de Chiapas, Oaxaca y Veracruz. Hacia el extremo noroccidental de su distribución geográfica, en San Luis Potosí, Hidalgo y norte de Veracruz, este tipo de bosque tropical perennifolio presenta una composición relativamente simple (Miranda, 1947; Rzedowski, 1963; Puig, 1974). *Brosimum alicastrum* es a menudo la preponderante absoluta y sólo ocasionalmente comparte la dominancia en forma parcial con *Celtis monoica*. Otros árboles muy característicos en esa área son *Bursera simaruba*, *Dendropanax arboreus*, *Sideroxylon tempisque*, *Pithecellobium arboreum*, *Pouteria hypoglauca*, *Carpodiptera ameliae*, *Protium copal*, *Pimenta dioica*, *Ficus spp.* En el centro de Veracruz *Swietenia macrophylla*, *Manilkara zapota*, *Bernoullia flammea*, *Robinsonella mirandae*, *Sickingia salvadorensis* y *Astronium graveolens* también son componentes comunes de este bosque (Gómez-Pompa, 1966; Chiang, 1970), en cambio del norte de Oaxaca se citan como acompañantes frecuentes de *Brosimum* y de *Celtis monoica* a *Astronium graveolens*, *Sickingia rhodoclada*, *Vatairea lundellii*, *Sterculia mexicana*, *S. apetala*, *Sideroxylon tempisque*, *Malmea depressa*, *Myroxylon balsamum*, *Robinsonella mirandae* y *Platymiscium yucatanum* (Gómez-Pompa et al. 1964, Sarukhán, 1968). El bosque de *Pseudolmedia oxyphyllaria* también fue reconocido inicialmente de Chiapas, pero un muestreo más detallado procede de la región de Misantla, Veracruz (Gómez-Pompa, 1966), donde esta comunidad se desarrolla sobre conglomerados y areniscas entre 300 y 700 m de altitud. *Beilschmiedia anay*, *Quararibea funebris*, *Cymbopetalum baillonii*, *Chaetoptelea mexicana*, *Zinowiewia integerrima*, *Nectandra rubifolia*, *Guarea excelsa* son otros árboles frecuentes registrados en Veracruz. Rzedowski (1978).

Bosque Tropical Caducifolio.

Se incluye bajo esta denominación un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses. Miranda (1952) propuso inicialmente

para la Cuenca del Papaloapan el nombre de "bosque bajo de hojas medianas caedizas"; después usó el término de "selva baja decidua" y, más tarde, al aplicarlo a la totalidad del territorio de la República (Miranda y Hernández X., 1963) optó por transformarlo en "selva baja caducifolia". Aubreville (1962) en su "proyecto de clasificación de las principales formaciones vegetales de México en el marco de una clasificación general de las formaciones vegetales tropicales y subtropicales" utilizó para este tipo de vegetación el complejo nombre de "bosque denso seco bajo deciduo y matorral deciduos". Rzedowski (1966) empleó el término de "bosque tropical deciduo" y Puig (1974) el de "forêt tropicale basse caducifoliée". En cuanto a su distribución geográfica, esta formación es particularmente característica de la vertiente pacífica de México, donde cubre grandes extensiones prácticamente ininterrumpidas desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y se continúa a Centroamérica. En los mencionados estados del norte del País y en la mayor parte de Sinaloa el bosque tropical caducifolio está restringido a la vertiente occidental inferior de la Sierra Madre Occidental, sin penetrar a la Planicie Costera. Más hacia el sur se le encuentra con frecuencia en contacto directo con el litoral, desde donde se extiende a las serranías próximas, aun cuando su distribución marca también algunas penetraciones profundas a lo largo de los Ríos Santiago y Balsas así como de sus principales afluentes. En el extremo sur de Baja California existe un manchón aislado que se localiza en las partes inferiores y medias de las Sierras de la Laguna y Giganta. En el Istmo de Tehuantepec el bosque tropical caducifolio traspasa el parteaguas y ocupa gran parte de la Depresión Central de Chiapas, donde forma parte de la Cuenca del Río Grijalva. En la vertiente atlántica existen, además, cuando menos tres manchones aislados, caracterizados por el bosque tropical caducifolio: 1) en el sur de Tamaulipas, sureste de San Luis Potosí, extremo norte de Veracruz y extremo noreste de Querétaro, comprendiendo una parte de "La Huasteca"; 2) en el centro de Veracruz, en un área situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, sin llegar a ninguna de estas poblaciones, pero incluyendo las inmediaciones del puerto de Veracruz; 3) en la parte norte de la Península de Yucatán, ocupando la mayor parte del estado de Yucatán y una fracción del de Campeche. El área que ocupa (u ocupaba) este tipo de vegetación puede calcularse en $\pm 8\%$ de la superficie de la República. El bosque tropical caducifolio de la zona cercana al puerto de Veracruz ha sido destruido también casi en su totalidad y los que cubren hoy la mayor parte del terreno correspondiente son matorrales y bosques secundarios. Esta área no se ha estudiado aún a fondo y se desconoce la composición de sus bosques clímax. Tapia y Ramos (1960-1961) citan de ahí bosques de *Cordia dodecandra*, *Piscidia piscipula* y *Pithecellobium sp.*, acompañados de *Parmentiera edulis*, *Tabebuia rosea* y *Ehretia tenuifolia*. Sarukhán (1968) menciona, además, los siguientes árboles: *Lysiloma spp.*, *Crescentia spp.*, y *Enterolobium cyclocarpum*. Gómez Pompa (1973) agrega a *Tabebuia chrysantha* como una de las especies dominantes. El manchón de este tipo de vegetación, situado en el sur de Tamaulipas y en el sureste de San Luis Potosí, que abarca también pequeñas zonas limítrofes de Querétaro y de Veracruz, fue estudiado parcialmente por Rzedowski (1966). El bosque se desarrolla casi siempre sobre suelos derivados de rocas sedimentarias marinas entre 50 y 800 m de altitud. En la parte de San Luis Potosí se calcula que 30% del área correspondiente ostenta en la actualidad una vegetación que se aproxima al clímax, pues el resto consiste de comunidades secundarias, pastizales artificiales y campos de cultivo. Se señalan como dominantes a: *Bursera simaruba*, *Lysiloma divaricata*, *Phoebe tampicensis*, siendo otros árboles frecuentes: *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Cedrela mexicana*, *Lysiloma acapulcensis*, *Zuelania guidonia* y *Piscidia piscipula*. Rzedowski (1978).

Bosque de Quercus.

Los bosques de *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. No se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas, pues también penetran en regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aun existen en las semiáridas, pero en estas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales. Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales y los bosques mixtos de *Quercus* y *Pinus* son muy frecuentes en el País. En muchos sitios el determinismo de la presencia o ausencia de los encinares o de los pinares constituye una incógnita absoluta y para su explicación se han invocado en algunos casos causas de orden histórico además de

factores ambientales actuales. También se relacionan los bosques de *Quercus* con los de *Abies* y con el Bosque Mesófilo de Montaña, así como con diversos tipos de bosques tropicales y aun con las sabanas y otros tipos de pastizales, lo cual es explicable en función de su extensa amplitud ecológica. Se conocen encinares de todos los estados y territorios de la República, excepción hecha de Yucatán y Quintana Roo y se encuentran desde el nivel del mar hasta 3,100 msnm aunque más de 95% de su extensión se halla en altitudes entre 1,200 y 2,800 m. La Sierra Madre Oriental en las partes correspondientes a Hidalgo, norte de Puebla y norte de Veracruz presenta un mosaico de vegetación muy complejo y aún poco estudiado, del cual forman parte prominente diferentes tipos de encinares. Así, por ejemplo, en la zona de Jacala, Hidalgo, entre 1,600 y 2,500 m de altitud son comunes los bosques de *Quercus mexicana*, en los cuales pueden intervenir también *Pinus teocote*, *Arbutus xalapensis*, *Juniperus flaccida* y *Juglans mollis*. En otros lugares prevalece *Q. crassifolia*, pero en ambos casos se trata en general de un bosque bajo (6 a 12 m) y moderadamente denso. En cambio los bosques de *Q. affinis*, *Q. trinitatis*, *Q. galeottii*, *Q. xalapensis*, *Q. sartorii*, *Q. furfuracea* y *Q. candicans* suelen ser mucho más altos (hasta de 30 m) y complejos en su estructura. En las porciones altas de la Cuenca del Papaloapan (Miranda, 1948) también existen bosques bajos (5 a 10 m) de *Q. glaucoides* con *Q. glaucophylla*, así como otros de *Q. liebmannii* y de *Q. obscura*, que colindan con la vegetación xerotermófila de la región. Sousa (1968) menciona la presencia de encinares en la región de los Tuxtlas, de Veracruz, donde entre 750 y 1,000 m de altitud prospera un bosque de *Q. skinneri* y entre 1,100 y 1,500 m existe el de *Q. affinis*, *Q. corrugata* y *Q. germana*. Se trata aparentemente de un bosque de mediana talla o alto, pues se han observado dos estratos arbóreos. Rzedowski (1978).

De acuerdo con el INEGI, las principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Veracruz se observan en la tabla IV.15.

Tabla IV.15. Principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Veracruz.

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad
Agricultura	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de Azúcar	Comestible
	<i>Carica papaya</i>	Papaya	Comestible
	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Comestible
	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja Dulce	Comestible
Pastizal	<i>Paspalum vaginatum</i>	Gramma	Forraje
	<i>Cynodon plectostachyum</i>	Estrella de África	Forraje
	<i>Digitaria decumbens</i>	Pangola	Forraje
	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyu	Forraje
	<i>Panicum maximum</i>	Privilegio	Forraje
Bosque	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	Madera
	<i>Abies religiosa</i>	Oyamel	Madera
	<i>Alnus arguta</i>	Illite	Madera
	<i>Quercus affinis</i>	Encino	Madera
	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Ocozote	Madera
Selva	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Madera
	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Guaje	Madera
	<i>Sabal mexicana</i>	Palma real	Forraje
	<i>Dendropanax sp.</i>	Tronadora	Madera
	<i>Ceiba sp.</i>	Ceiba	Artesanía
Matorral	<i>Nolina sp.</i>	Palmillla	Artesanía
	<i>Bouteloua sp.</i>	Navajita	Forraje

Fuente: INEGI, 2010. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, serie IV.

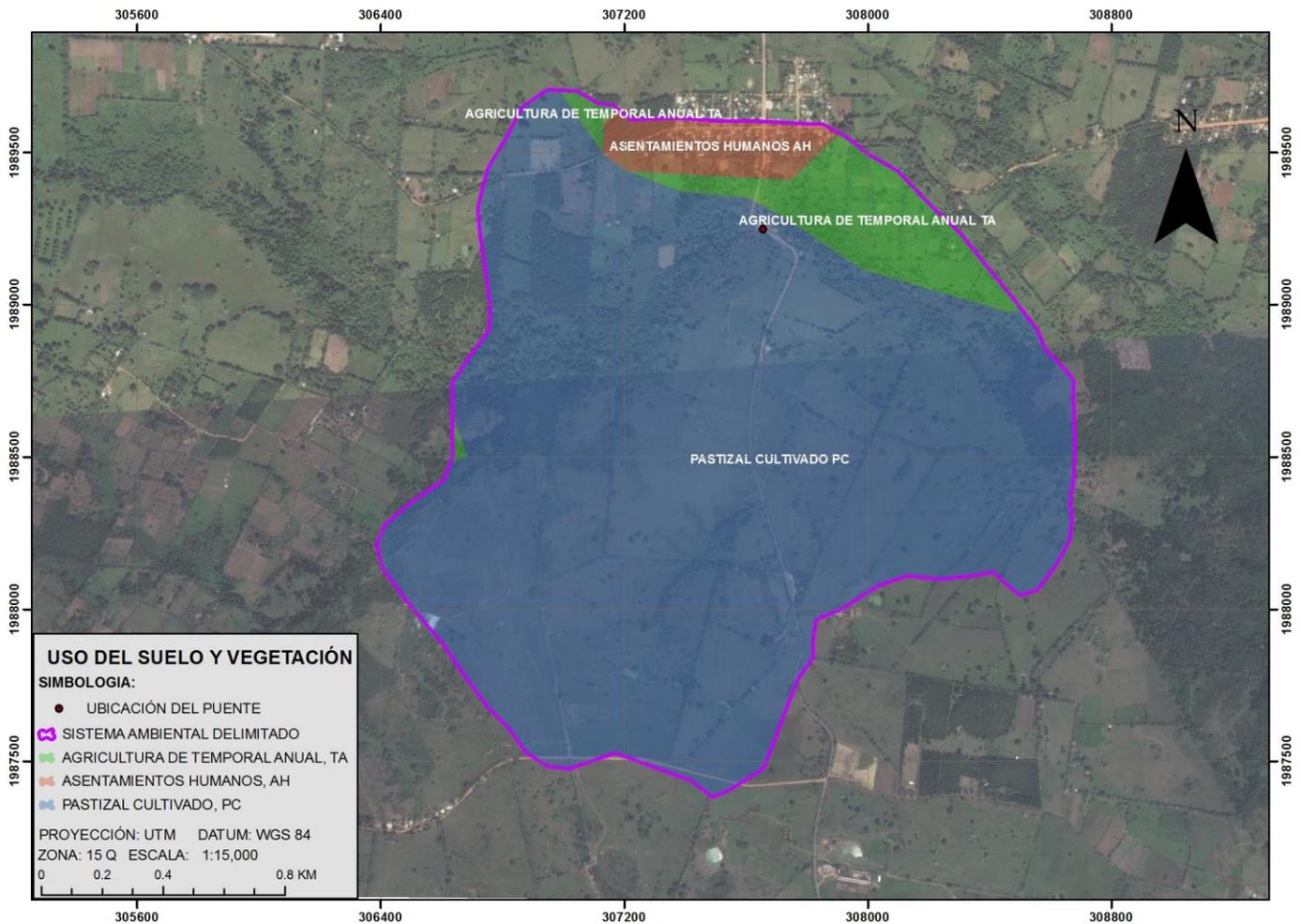
En el Municipio de Soconusco, el uso del suelo es el siguiente: Agricultura en un 41% de la superficie municipal y zona urbana en un 4% de la superficie municipal, Pastizal en un 54% de la superficie municipal y bosque en un 1% de la superficie municipal. el uso potencial de la tierra esta dividido en Agrícola: para la agricultura mecanizada continua en un 96% de la superficie municipal y no apta para la

agricultura en un 4% de la superficie municipal y Pecuario: para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola en un 96% de la superficie municipal y no apta para uso pecuario en un 4% de la superficie municipal. Las zonas urbanas están creciendo sobre rocas sedimentarias del Neógeno, en llanura aluvial con lomerío; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Luvisol; tiene clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, y está creciendo sobre terrenos previamente ocupados por pastizales. INEGI, 2009.

En el Municipio de Soconusco coexiste Selva Baja Perennifolia. Enciclopedia de los Municipios, (2010).

Vegetación de la Zona del Proyecto.

De acuerdo con las cartas de uso del suelo y vegetación, dentro del SA del puente Hipólito Landero, no se presenta ningún tipo de vegetación natural esto se observa en el mapa IV.26, los usos reportados para la zona son: Pastizal cultivado, Agricultura de temporal, Asentamientos humanos y elementos de Selva Baja Perennifolia compuesta principalmente por ramón u ojoche (*Brosimum alicastrum*), palo mulato (*Bursera simaruba*), guaje (*Lysiloma acapulcensis*), palma real (*Sabal mexicana*), especies de cultivo como mango (*Mangifera indica*), tamarindo (*Tamarindus indica*) y ciruelo (*Prunus subg. Prunus*) así como flora acompañante en los estratos rasante y herbáceo.



Mapa IV.26. Fisiográfica del SA del puente Hipólito Landero.

La metodología que se utilizó para determinar las especies vegetales que se encuentran distribuidas en el SA y área de influencia del puente Hipólito Landero, fue la línea de intercepción (Canfield, Laser), la técnica se empleó a 10 m a ambos lados de los terraplenes de acceso del puente se tiró la línea de 25 m;

para el levantamiento de datos ecológicos, cabe señalar que solo se tiraron 4 líneas, es decir, se cubrieron solo 100 m para obtener los datos tanto directos como indirectos de las distintas especies de flora. Se observaron las características fisonómicas de la vegetación, para determinar la comunidad vegetal existente en el SA. El listado florístico de las especies que se localizan en el área de influencia, se componen de 7 especies 4 de Selva Baja Perennifolia compuesta principalmente por ramón u ojoche (*Brosimum alicastrum*), palo mulato (*Bursera simaruba*) guaje (*Lysiloma acapulcensis*) palma real (*Sabal mexicana*) y 3 de cultivo mango (*Mangifera indica*), tamarindo (*Tamarindus indica*) y ciruelo (*Prunus subg. Prunus*). De acuerdo con el último listado de especies y subespecies amenazadas, raras y en peligro de extinción publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de Marzo de 2002, por el Poder Ejecutivo, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales NOM-059-SEMARNAT-2010, de las especies que se encuentran dentro de la zona en la que se efectuaran las obras y actividades no se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la norma oficial anteriormente citada.

Para la ejecución de este puente, solo se requiere la remoción de 1 individuos de ramón u ojoche (*Brosimum alicastrum*), 11 individuos de guaje (*Lysiloma acapulcensis*), 3 individuos de mango (*Mangifera indica*), 4 individuos de tamarindo (*Tamarindus indica*) y 1 de ciruelo (*Prunus subg. Prunus*). La constructora encargada de efectuar el puente como una medida de compensación deberá plantar a razón de 20:1 especies de guaje, palo mulato, esta medida será supervisado por la autoridad ambiental competente.

Cabe mencionar que durante la ejecución de este puente se utilizarán las mejores técnicas de ingeniería, con el fin de causar el menor impacto posible a la fauna silvestre, además de instruir a los empleados de la constructora que queda estrictamente prohibido capturar, molestar, vender o cazar a la fauna silvestre del lugar y que reporten toda presencia de especies a las personas encargadas para esta tarea.

Fauna.

Las naciones de megadiversidad tienen dos características en común: la mayoría son Países con influencia tropical y todos son grandes, con más de un millón de km² de extensión. En el mundo existen más de 170 Países, pero sólo 12 de ellos son considerados como megadiversos. México es uno de estos Países que en conjunto albergan entre el 60 y el 70% de la biodiversidad total del planeta. Por sobreponerse en territorio mexicano, fauna y flora correspondientes a dos regiones biogeográficas (Neártica y Neotropical), por ser un País tropical-montañoso y su elevado número de endemismos; México ocupa el tercer lugar entre los Países con mayor diversidad biológica. Es el primero por su fauna de reptiles (717 especies), el segundo en mamíferos (451 especies), el cuarto en anfibios (282 especies) y fanerógamas (\pm 25,000 especies). El 32% de la fauna nacional de vertebrados es endémica de México, y el 52% lo comparte únicamente con Mesoamérica. De acuerdo a estimaciones recabadas por la CONABIO en 1996, en el País existen por ejemplo, al menos 23,702 especies conocidas de plantas y 5,167 especies de vertebrados, de las cuales 1,054 son de aves, 704 de reptiles y 451 de mamíferos. México ocupa el cuarto lugar mundial en especies de plantas y anfibios, el segundo en mamíferos y el primero en reptiles.

En el Municipio de Soconusco la fauna esta compuesta por poblaciones de armadillos, ardillas y conejos; lechuzas, palancas, víboras de cascabel, alacranes y palomas. Enciclopedia de los Municipios, 2010.

Especies observadas en área de influencia del camino.

Para identificar la fauna que habita en el área de influencia del puente La Candelaria se realizó una visita de campo, durante esta se efectuaron observaciones al momento de realizar el muestreo de vegetación es decir, al realizar la línea de intercepción (Canfield, Laser), se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información. La fauna que existe en la zona donde se ejecutaran los trabajos y actividades para realizar el puente es, lagartija, algunas aves como tórtola, gorrión común, zanate, trogón, garzón blanco y zopilote.

Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción.

Es necesario señalar que en el SA en donde se ubica el puente Hipólito Landero la CONABIO (2005) no reporta especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática); es importante señalar que los habitantes de la región capturan algunas de estas especies para venderlas como especies de ornato, esto se ha propagado demasiado en esta zona, debido a que no existe un control estricto en materia de fauna silvestre.

Especies de Valor Cinegético.

De acuerdo con el calendario cinegético para el ejercicio del presente año, publicado por la Dirección General de Vida Silvestre. Todas las especies citadas en el listado anterior se encuentran catalogadas como de interés comercial.

IV.2.3 Paisaje.

En cuanto a las condiciones climáticas que predominan en el SA este es cálido subhúmedo Aw2, mismos que no será modificado con el desarrollo del puente Hipólito Landero.

Como se ha mencionado en la zona en donde se efectuará el puente Hipólito Landero existe el Río Tapazulapa que posteriormente se une al río Coatzacoalcos. Considerando el que agua del río es usada por los habitantes de la zona, para el riego agrícola y para el ganado, por lo que se piensa que es necesario controlar la explotación de este recurso, el puente no modificará el cauce natural del río.

La vegetación que caracteriza el SA está conformada por elementos de Selva Baja Perennifolia en mal estado de conservación, así mismo se presentan parches de terrenos agrícolas y pecuarias y en mayor proporción zona urbana.

La fauna terrestre de la región en la cual se ubica el SA es casi nula solo se observaron algunas lagartija y aves como tórtola, gorrión común, zanate, garzón blanco y zopilote. El paisaje no constituye un potencial importante en la región donde se ubica el SA, ya que son terrenos de Llanura aluvial con lomerío con Pastizal cultivado, Agricultura de temporal, Asentamientos humanos y elementos de Selva Baja Perennifolia.

Identificación y Análisis de los Procesos de Cambio en el Sistema Ambiental.

Los procesos de cambio dentro de la región en donde se encuentra ubicado el SA, se han ido dando paulatinamente con el transcurso de los años y principalmente por las actividades antrópicas que se efectúan en la zona; enseguida se enlistan los procesos de cambio que se presentaran al ejecutar los trabajos y actividades de construcción para el puente Hipólito Landero en el Sistema Ambiental.

Medio Físico.

Clima.

Las modificaciones ambientales que se presentaran en este factor por las ejecución de las obras y actividades del puente, serán mínimas e imperceptibles, ya que de acuerdo al patrón climático que se registra en el SA, es probable que los patrones climáticos solo puedan ser alterados por la presencia de fenómenos meteorológicos de magnitudes complejas como efectos secundarios de frentes fríos, granizadas tormentas y/o sequías atemporales por el cambio climático.

Por otro lado, en la región se nota un cambio climático como producto del calentamiento global, de los impactos sinérgicos, esto debido a las actividades de los distintos sectores económicos, lo cual ha traído como resultado efectos negativos en el ambiente, estos han modificado el comportamiento en cierto nivel, aunque aún no significativo en la región; donde las obras y actividades para la construcción del puente Hipólito Landero se efectuarán y no son ajenas a ello, ya que actualmente se sienten efectos; sobre todo en las formas de distribución de la lluvia y la temperatura, que cada vez se tornan más atípicas y agresivas.

Aire.

En la zona en donde se ubica el polígono delimitado para el SA, se registra la influencia de corrientes de aire provenientes del noroeste, por lo que los cambios que se podrían presentar en este factor serán mínimos y estos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la región, esto hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio, construcción e incluso durante la operación del puente, se dispersen a la atmósfera, estas partículas entraran en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de los mismos.

En cuanto a los niveles de ruido que se presentaran por la ejecución de las obras y actividades, estas incrementarán en la zona del puente, debido a los trabajos que efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo este impacto se considera temporal y mitigables.

Agua.

No se modificará el Río Tapazulapa que se ubica en el área delimitada para el SA con la realización del puente, estos se respetaran con la construcción de la obra para dar continuidad al flujo del mismo.

Suelo.

En este rubro se espera una alteración en su relieve, como producto de la remoción del suelo, en las áreas donde se tenga que desmontar, despallar y en donde se pondrán las pilas del puente. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo.

Geología y Morfología.

Se producirá una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental; al efectuarse la compactación se provoca la erosión del suelo.

Medio Biótico.**Flora.**

No se esperan un cambio significativo en la zona en la que se realizará el puente ya que se retiraran 20 árboles de ramón u ojoche, guaje, mango, tamarindo y ciruelo, así como vegetación de segundo crecimiento y estrato herbáceo, que se encuentran dentro del derecho de vía existente, además es necesario mencionar que la mayor afectación a la vegetación de la zona se dio cuando se efectuó la apertura del camino existente en donde se ubicó el puente por lo que resultara mínima la vegetación que se retirará por la construcción de la obra en el SA.

Fauna.

En cuanto a la fauna también se espera un cambio temporal en el sitio, ya que todos aquellos nichos de aves, mamíferos y reptiles que se encuentren en el área directa serán destruidos, ya que se retirará la vegetación existente, donde esporádicamente anidan, reciben cobijo y alimentación, existe fauna que es tolerante al ruido, emisiones de partículas y otros tipos de afectación que los usuarios del camino les provoca a esta comunidad, sobre todo, estamos hablando de fauna menor como lagartijas y algunos mamíferos como ratones de los cuales, en un mayor porcentaje de adultos, son desplazados y por naturaleza al ver y sentir esta perturbación, buscan inmediato resguardo.

El daño se cataloga como menor ya que la mayor parte de la fauna se desplazara temporalmente a otros sitios aledaños sin problema alguno, se procederá a realizar acciones de rescate de ejemplares implementándose un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.

Ecosistema.

Las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia alfa y beta, de las comunidades vegetales han sido alteradas de forma representativa en la región en la que se ubica el SA; lo cual implica que hay modificaciones sustanciales en la tasa de liberación regional de nutrientes a partir de sólidos, se considera que no hay modificación del ciclo de temperaturas, mucho menos el cambio de las condiciones climáticas de forma importante, ya que estas no dependen solamente de los cambios locales, sino también de aquellos que se estén realizando a nivel regional, estatal, nacional e internacional y como ejemplo de ello tenemos el problema de los cambios climatológicos provocados por el calentamiento global.

Las alteraciones que se han dado en la funcionalidad del ecosistema de la región han sido relativamente puntuales y representativas, esto se debe a que en la zona se presentan perturbaciones en las comunidades tanto vegetales como animales, debido a las actividades antrópicas que se llevan a cabo en la zonas y que destruye los hábitats y fragmenta cada vez más el ecosistema. La diversidad dentro de las comunidades del SA, ha sido afectada en el sitio y en su alrededor, lo que ha hecho que haya trascendido hacia una modificación local del ecosistema original; solo en aquellos alrededores de las principales poblaciones donde si se tienen implicaciones importantes en la productividad primaria y terciaria de los mismos; mucho más aún para el caso de micro ecosistemas.

Paisaje.

Para describir la integración del paisaje del sitio donde se ubica el puente, en el cual se efectuará la construcción, se deben analizar las características de los diferentes panoramas del área a afectar y su entorno. En el sitio, la dominancia del paisaje se centra es Pastizal cultivado, Agricultura de temporal, Asentamientos humanos y elementos de Selva Baja Perennifolia.

La zona posee un potencial estético bajo; no ha sido ajeno al impacto en diferentes grados, sobre todo en el deterioro visual provocado por el crecimiento urbano y agrícola que se presenta, causando pérdida de la cubierta vegetal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas, así como en el crecimiento poblacional y los servicios actuales que se tienen en la región. Debido a lo anterior, el sitio y la zona, en general, presente índices de alteración y modificación que ha sufrido el ecosistema.

Medio Socioeconómico.

Demografía.

El comportamiento demográfico en el área involucrada no presenta particularidades que expresen un crecimiento anormal; por lo cual se caracteriza como medianos procesos de urbanización impulsados por la oferta de empleos en el sector primario y secundario, mientras que en las poblaciones con mayor tasa de crecimiento, sustentan su dependencia en el sector secundario y terciario.

Modificaciones en el uso del suelo.

El crecimiento de las comunidades dentro de áreas con vocación urbana y agrícola implica a mediano y largo plazo, una contracción en la producción. Este cambio en el uso de suelo puede aumentar el costo de la tierra y ejercer presión sobre áreas de producción de servicios ambientales.

Competencia por límites territoriales.

La inserción de un conjunto de localidades a los procesos de oferta y demanda de vivienda, ha tendido a un crecimiento de sus poblaciones y al reclamo por mayor presupuesto; así como a la modificación de un estatus jurídico y administrativo. Algunos de los indicadores de estos nuevos procesos de territorialidad y su representación, contribuyen a la generación de tensiones en la organización social, en los procesos de elección de autoridades, en el sostenimiento del sistema de cargos, etc. Sin embargo, y a pesar de lo anterior, en la zona de estudio no se registran litigios por reclamos de límites territoriales.

Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación seguridad, entre otros.

El sistema de transporte entre las localidades es prestado por camiones y microbus así como el auto particular y caminando, por lo que es de vital importancia el desarrollo del puente para mejorar la seguridad de esta vialidad existente.

Medio Económico.

Modificaciones en el nivel de ingresos de población local y/o de la PEA de la región.

Se detecta que los ingresos de los habitantes de la región han variado debido a la creciente incorporación de actividades productivas y las micro y pequeña empresa, comercios y otros servicios, etc., en las que participan los jóvenes, hombres y mujeres de 14 años en adelante, y que han modificado las estructuras internas de las familias y las comunidades.

Si bien, anteriormente bastaba con las actividades del campo para poder subsistir, ahora encontramos que las familias están inmersas en varios espacios laborales, con los cuales apenas y les es posible cubrir la canasta básica, aunque no a la totalidad de la población. De los últimos años a la fecha, en esta región se ha podido observar que las mujeres se han ido incorporando gradualmente a los porcentajes de la población económicamente activa (PEA), debido a su incorporación a trabajos domésticos, al negocio y a los servicios.

Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

A raíz de la difícil situación que vive el País, la capacidad adquisitiva de los habitantes de la zona se ha ido modificando de manera drástica. No obstante, la salida que se ha tomado a esta situación ha sido la incorporación de jóvenes a los servicios que en la zona tiene una característica creciente, además del gran soporte económico que las familias encuentran en los emigrantes y sus remesas.

Alteraciones en la tenencia de la tierra y en el desarrollo de las actividades productivas.

Muchas de las localidades están distribuidas a partir de una estructura ejidal, misma que ha ido negociando terrenos y, que debido a la crisis que enfrenta el campo, ya no le interesa seguir trabajando la tierra, esto en la mayoría de los casos. Grupos vecindados que ya no están apegados a la tierra y pequeños propietarios que defienden y sienten un arraigo especial por el campo conviven en esta región. El panorama laboral que se abre ante los ojos de estos actores sociales es el de su incorporación a los servicios, como la opción más cercana para seguir subsistiendo, otras opciones que tienen, aunque más lejanas, es la migración de una gran cantidad de jóvenes a otras ciudades del Estado o a otros Estados de la República o a otros Países, principalmente a Estados Unidos de Norteamérica y cuya finalidad es el sostenimiento de sus familias y en muchos casos a las poblaciones, debido a la gran cantidad de remesas que reciben para hacer obras públicas y apoyar las actividades importantes de cada lugar, tales como las fiestas patronales, la celebración de la semana santa, etc.

Es de resaltar nuevamente en este punto, la importancia de la modernización de vías de comunicación, ya que de ello dependerá la cobertura de diversos satisfactores, aparte de la activación de la dinámica de la socioeconomía de la región; la creación de nuevos empleos y otros factores que vendrán en un futuro a elevar el nivel de confort y seguridad de la región.

Desequilibrio entre oferta y demanda del factor trabajo.

Existe una gran demanda de mano de obra barata y joven, los cuales captan un porcentaje importante de la población. Cabe mencionar que con el puente se esperan mejores expectativas en este rubro.

Relaciones costo-beneficio en desequilibrio.

Se observa una insuficiencia de oportunidades de trabajo en la región, lo que induce a una pérdida de vida propia; por lo que se desplazan los habitantes a otras zonas para trabajar en negocios enfocados a servicios en las que trabajan más de ocho horas al día, para obtener el sustento, implicando la desaparición casi absoluta de ellos en sus comunidades de origen; es decir, que no participen más de manera directa en sus fiestas celebraciones y en las decisiones importantes que se tienen que tomar junto con las autoridades. De entrada ya existe un despojo notorio con la tierra, al venderla, negociarla o cederla y no seguir con la tradición y oficio de trabajarla.

IV.2.4 Medio Socioeconómico.

En este punto se ofrece información referente a las características sociales y económicas del Estado de Veracruz y del área del proyecto y sus alrededores; todos los datos asentados en este apartado, están referidos al Municipio de Soconusco en el cual se ubicará el puente Hipólito Landero y que tendrán influencia del mismo.

Demografía.

Los principales indicadores demográficos del 2005 al 2010 en el Estado de Veracruz se observan en la tabla IV.16.

Tabla IV.16. Principales indicadores demográficos del 2005 al 2010 en el Estado de Veracruz.

Indicador	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Población a mitad del año	7,201,126	7,221,618	7,242,133	7,261,119	7,278,690	7,294,895
Hombres	3,493,817	3,494,063	3,494,685	3,494,625	3,493,943	3,492,678
Mujeres	3,707,309	3,727,555	3,747,448	3,766,494	3,784,747	3,802,217
Tasas de crecimiento (Porcentaje)						
Total	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
Natural	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
Social	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-0.9
Tasa de natalidad (Nacimientos por cada 1,000 habitantes)	18.6	18.3	18.1	17.8	17.6	17.4
Tasa bruta de mortalidad (Defunciones por cada 1,000 habitantes)	5.7	5.7	5.7	5.8	5.8	5.9
Tasa global de fecundidad (Hijos nacidos vivos por mujer)	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0
Esperanza de vida (Años)						
Total	73.2	73.6	73.7	73.9	74.1	74.3
Hombres	70.7	71.1	71.3	71.5	71.7	71.9
Mujeres	75.7	76.0	76.2	76.3	76.5	76.6

Fuente: CONAPO en INEGI, 2010. Indicadores demográficos básicos 1990-2030. www.conapo.gob.mx (4 de abril de 2008).

La población total por grupo quinquenal de edad según sexo del Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.17.

Tabla IV.17. Población total por grupo quinquenal de edad según sexo del Estado de Veracruz.

Grupo quinquenal de edad	Total	Hombres	Mujeres
0 a 4 años	662,288	335,899	326,389
5 a 9 años	728,767	369,775	358,992
10 a 14 años	741,526	376,924	364,602
15 a 19 años	759,388	381,351	378,037
20 a 24 años	642,093	307,562	334,531
25 a 29 años	557,762	259,153	298,609
30 a 34 años	539,685	247,094	292,591
35 a 39 años	542,754	251,277	291,477
40 a 44 años	486,810	228,657	258,153
45 a 49 años	424,845	201,515	223,330
50 a 54 años	365,591	172,802	192,789
55 a 59 años	298,171	142,619	155,552
60 a 64 años	239,698	114,048	125,650
65 a 69 años	183,836	87,365	96,471
70 a 74 años	155,346	72,547	82,799
75 a 79 años	100,119	46,658	53,461
80 a 84 años	62,627	28,294	34,333
85 a 89 años	35,565	15,779	19,786
90 a 94 años	13,213	5,571	7,642

Grupo quinquenal de edad	Total	Hombres	Mujeres
95 a 99 años	5,967	2,503	3,464
100 y más años	2,186	890	1,296
No especificado	94,957	47,396	47,561

Fuente: INEGI, 2010. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx (17 de mayo de 2011).

La población total, edad mediana y relación hombres-mujeres por Municipio del Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.18.

Tabla IV.18. Población total, edad mediana y relación hombres-mujeres por Municipio del Estado de Veracruz.

Municipio	Población total			Edad mediana			Relación hombres mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Acajete	8,223	4,203	4,020	23	22	24	104.6
Acatlán	3,085	1,501	1,584	24	23	25	94.8
Acayucan	83,817	40,242	43,575	26	25	27	92.4
Actopan	40,994	20,142	20,852	32	32	32	96.6
Acula	5,129	2,556	2,573	30	30	31	99.3
Acultzingo	20,973	10,254	10,719	22	21	22	95.7
Agua Dulce	46,010	22,329	23,681	27	26	28	94.3
Álamo Temapache	104,499	51,618	52,881	27	26	27	97.6
Alpatláhuac	9,691	4,809	4,882	19	19	20	98.5
Alto Lucero de Gutiérrez Barrios	28,017	14,066	13,951	31	31	31	100.8
Altotonga	60,396	29,014	31,382	20	19	22	92.5
Alvarado	51,955	25,615	26,340	30	29	31	97.3
Amatitlán	7,487	3,650	3,837	32	32	33	95.1
Amatitlán de los Reyes	42,268	20,591	21,677	27	26	28	95.0
Ángel R. Cabada	33,528	16,270	17,258	30	30	31	94.3
Apazapan	4,027	1,996	2,031	30	29	32	98.3
Aquila	1,797	866	931	21	20	21	93.0
Astacinga	5,995	2,781	3,214	18	16	20	86.5
Atlahuilco	9,824	4,711	5,113	20	19	20	92.1
Atoyac	22,986	11,078	11,908	28	27	29	93.0
Atzacan	20,063	9,865	10,198	23	22	23	96.7
Atzalan	48,397	24,140	24,257	23	22	23	99.5
Ayahualulco	25,456	12,693	12,763	19	18	19	99.5
Banderilla	21,546	10,158	11,388	26	25	27	89.2
Benito Juárez	16,692	8,142	8,550	23	21	24	95.2
Boca del Río	138,058	64,656	73,402	31	29	33	88.1
Calcahualco	12,929	6,433	6,496	17	17	18	99.0
Camarón de Tejeda	6,224	3,103	3,121	29	29	29	99.4
Camerino Z. Mendoza	41,778	19,778	22,000	27	25	28	89.9
Carlos A. Carrillo	22,907	10,921	11,986	32	31	34	91.1
Carrillo Puerto	16,313	7,940	8,373	24	24	24	94.8
Castillo de Teayo	18,663	9,334	9,329	27	27	28	100.1
Catemaco	48,593	23,457	25,136	25	24	26	93.3
Cazones de Herrera	23,483	11,378	12,105	25	25	26	94.0
Cerro Azul	25,801	12,260	13,541	30	28	32	90.5
Chacaltianguis	11,683	5,686	5,997	32	32	31	94.8
Chalma	12,626	6,221	6,405	28	26	29	97.1
Chiconamel	6,752	3,276	3,476	24	23	25	94.3
Chiconquiaco	13,190	6,529	6,661	21	20	21	98.0
Chicontepec	54,982	26,729	28,253	29	28	30	94.6
Chinameca	15,214	7,404	7,810	27	27	28	94.8
Chinampa de Gorostiza	15,286	7,477	7,809	25	24	25	95.8
Chocamán	18,601	9,173	9,428	23	23	24	97.3
Chontla	14,688	7,349	7,339	26	25	27	100.1
Chumatlán	3,889	1,899	1,990	22	22	23	95.4

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Municipio	Población total			Edad mediana			Relación hombres mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Citlaltépetl	11,081	5,418	5,663	25	24	26	95.7
Coacoatzintla	9,416	4,578	4,838	22	21	23	94.6
Coahuilán	7,810	3,861	3,949	21	20	22	97.8
Coatepec	86,696	41,788	44,908	28	27	30	93.1
Coatzacoalcos	305,260	147,962	157,298	28	27	29	94.1
Coatzintla	48,351	23,449	24,902	27	26	28	94.2
Coetzala	2,144	1,053	1,091	24	24	24	96.5
Colipa	5,728	2,804	2,924	26	25	27	95.9
Comapa	18,713	9,527	9,186	23	24	23	103.7
Córdoba	196,541	91,805	104,736	28	26	29	87.7
Cosamaloapan de Carpio	57,366	27,634	29,732	30	29	31	92.9
Cosautlán de Carvajal	15,668	7,756	7,912	25	24	25	98.0
Coscomatepec	52,510	25,561	26,949	19	19	20	94.9
Cosoleacaque	117,725	56,945	60,780	26	25	27	93.7
Cotaxtla	19,710	9,770	9,940	28	27	28	98.3
Coxquihui	15,492	7,571	7,921	23	22	24	95.6
Coyutla	21,822	10,516	11,306	24	23	25	93.0
Cuichapa	11,645	5,527	6,118	25	24	27	90.3
Cuitláhuac	26,265	12,469	13,796	26	24	27	90.4
El Higo	19,128	9,512	9,616	30	29	30	98.9
Emiliano Zapata	61,718	30,300	31,418	28	27	28	96.4
Espinal	25,548	12,407	13,141	25	24	25	94.4
Filomeno Mata	16,418	8,180	8,238	16	16	17	99.3
Fortín	59,761	28,261	31,500	28	26	29	89.7
Gutiérrez Zamora	24,353	11,436	12,917	31	29	32	88.5
Hidalgotitlán	18,277	9,220	9,057	23	22	23	101.8
Huatusco	54,561	26,216	28,345	24	22	25	92.5
Huayacocotla	20,765	10,014	10,751	23	23	24	93.1
Hueyapan de Ocampo	41,649	20,276	21,373	25	25	26	94.9
Huiloapan de Cuauhtémoc	6,750	3,253	3,497	27	25	28	93.0
Ignacio de la Llave	17,121	8,293	8,828	30	29	31	93.9
Ilamatlán	13,575	6,423	7,152	21	20	22	89.8
Isla	42,205	20,520	21,685	25	25	26	94.6
Ixcatepec	12,713	6,340	6,373	27	26	28	99.5
Ixhuacán de los Reyes	10,724	5,400	5,324	23	23	23	101.4
Ixhuatlancillo	21,150	10,121	11,029	25	23	26	91.8
Ixhuatlán del Café	21,407	10,541	10,866	23	22	23	97.0
Ixhuatlán del Sureste	14,903	7,361	7,542	26	25	26	97.6
Ixhuatlán de Madero	49,820	24,351	25,469	25	23	26	95.6
Ixmatlahuacan	5,727	2,856	2,871	31	30	32	99.5
Ixtaczoquitlán	65,385	31,521	33,864	26	25	27	93.1
Jalacingo	40,747	19,969	20,778	20	19	21	96.1
Jalcomulco	4,940	2,480	2,460	31	31	30	100.8
Jáltipan	39,673	18,929	20,744	29	28	29	91.3
Jamapa	10,376	5,085	5,291	29	27	30	96.1
Jesús Carranza	27,080	13,394	13,686	23	22	24	97.9
Jilotepec	15,313	7,401	7,912	26	25	27	93.5
José Azueta	23,999	11,727	12,272	27	26	28	95.6
Juan Rodríguez Clara	37,193	18,326	18,867	26	26	27	97.1
Juchique de Ferrer	16,387	8,067	8,320	27	26	27	97.0
La Antigua	25,500	12,286	13,214	29	28	30	93.0
Landero y Coss	1,546	746	800	32	31	34	93.3
La Perla	23,648	11,498	12,150	16	15	16	94.6
Las Choapas	77,426	38,042	39,384	22	21	23	96.6
Las Minas	2,897	1,468	1,429	18	18	19	102.7
Las Vigas de Ramírez	17,958	8,889	9,069	22	22	23	98.0
Lerdo de Tejada	20,141	9,468	10,673	33	31	34	88.7

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Municipio	Población total			Edad mediana			Relación hombres mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Los Reyes	5,484	2,696	2,788	20	20	20	96.7
Magdalena	2,920	1,443	1,477	20	20	20	97.7
Maltrata	16,898	8,098	8,800	22	20	22	92.0
Manlio Fabio Altamirano	22,585	11,171	11,414	29	28	30	97.9
Mariano Escobedo	33,941	16,253	17,688	22	21	23	91.9
Martínez de la Torre	101,358	48,561	52,797	27	25	28	92.0
Mecatlán	11,808	5,787	6,021	19	18	20	96.1
Mecayapan	17,333	8,501	8,832	21	21	22	96.3
Medellín	59,126	28,431	30,695	28	27	28	92.6
Miahuatlán	4,429	2,154	2,275	22	20	24	94.7
Minatitlán	157,840	76,222	81,618	28	27	29	93.4
Misantla	62,919	30,771	32,148	27	26	28	95.7
Mixtla de Altamirano	10,387	5,221	5,166	19	18	19	101.1
Moloacán	16,120	7,851	8,269	25	24	26	94.9
Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río	27,094	12,978	14,116	28	28	29	91.9
Naolinco	20,255	9,861	10,394	27	26	28	94.9
Naranjal	4,507	2,163	2,344	23	22	24	92.3
Naranjos Amatlán	27,548	13,076	14,472	29	28	30	90.4
Nautla	9,974	4,873	5,101	31	31	32	95.5
Nogales	34,688	16,604	18,084	27	25	28	91.8
Oluta	14,784	7,097	7,687	26	24	27	92.3
Omealca	22,561	10,850	11,711	26	24	27	92.7
Orizaba	120,995	55,845	65,150	31	29	33	85.7
Otatitlán	5,250	2,511	2,739	30	29	31	91.7
Oteapan	14,965	7,289	7,676	25	24	26	95.0
Ozuluama de Mascareñas	23,276	11,937	11,339	30	30	30	105.3
Pajapan	15,909	7,923	7,986	23	23	24	99.2
Pánuco	97,290	48,357	48,933	27	26	28	98.8
Papantla	158,599	77,291	81,308	27	26	28	95.1
Paso del Macho	29,165	14,390	14,775	26	25	26	97.4
Paso de Ovejas	32,576	16,252	16,324	30	29	31	99.6
Perote	68,982	34,642	34,340	23	23	24	100.9
Platón Sánchez	17,888	8,780	9,108	26	25	27	96.4
Playa Vicente	40,984	19,660	21,324	25	25	26	92.2
Poza Rica de Hidalgo	193,311	91,390	101,921	30	29	31	89.7
Pueblo Viejo	55,358	27,668	27,690	26	26	27	99.9
Puente Nacional	21,603	10,628	10,975	29	28	29	96.8
Rafael Delgado	20,245	9,978	10,267	22	21	23	97.2
Rafael Lucio	7,023	3,405	3,618	24	23	24	94.1
Río Blanco	40,634	19,042	21,592	30	28	32	88.2
Saltabarranca	5,908	2,864	3,044	32	30	33	94.1
San Andrés Tenejapan	2,715	1,311	1,404	21	20	22	93.4
San Andrés Tuxtla	157,364	75,604	81,760	25	24	26	92.5
San Juan Evangelista	33,435	16,442	16,993	25	25	26	96.8
San Rafael	29,277	14,219	15,058	30	30	30	94.4
Santiago Sochiapan	12,409	5,986	6,423	22	22	23	93.2
Santiago Tuxtla	56,427	27,099	29,328	27	27	28	92.4
Sayula de Alemán	31,974	15,604	16,370	24	23	25	95.3
Sochiapa	3,502	1,749	1,753	22	21	23	99.8
Soconusco	14,395	6,994	7,401	25	24	26	94.5
Soledad Atzompa	21,380	10,496	10,884	20	19	20	96.4
Soledad de Doblado	27,008	13,339	13,669	28	27	29	97.6
Soteapan	32,596	15,964	16,632	19	18	20	96.0
Tamalín	11,211	5,599	5,612	27	27	28	99.8
Tamiahua	23,588	11,841	11,747	32	32	32	100.8
Tampico Alto	12,242	6,329	5,913	31	31	31	107.0
Tancoco	5,873	2,867	3,006	30	29	31	95.4

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Municipio	Población total			Edad mediana			Relación hombres mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Tantima	12,814	6,483	6,331	30	30	31	102.4
Tantoyuca	101,743	50,432	51,311	23	21	24	98.3
Tatahuicapan de Juárez	14,297	7,061	7,236	22	21	22	97.6
Tatatila	5,584	2,903	2,681	20	20	20	108.3
Tecolutla	25,126	12,351	12,775	28	28	29	96.7
Tehuipango	23,479	11,298	12,181	18	17	18	92.8
Tempoal	34,956	17,311	17,645	27	26	27	98.1
Tenampa	6,247	3,053	3,194	24	24	24	95.6
Tenochtitlán	5,222	2,486	2,736	23	22	23	90.9
Teocelo	16,327	7,982	8,345	27	26	28	95.7
Tepatlxaco	8,249	4,207	4,042	23	23	23	104.1
Tepetlán	9,004	4,545	4,459	27	27	27	101.9
Tepetzintla	13,949	6,918	7,031	26	25	28	98.4
Tequila	14,648	7,202	7,446	20	19	20	96.7
Texcatepec	10,627	5,149	5,478	19	18	20	94.0
Texhuacán	5,292	2,492	2,800	22	21	22	89.0
Texistepec	20,199	10,063	10,136	25	25	26	99.3
Tezonapa	52,584	25,931	26,653	24	23	24	97.3
Tierra Blanca	94,087	45,203	48,884	28	27	29	92.5
Tihuatlán	89,774	43,978	45,796	26	25	26	96.0
Tlachichilco	11,276	5,563	5,713	22	21	23	97.4
Tlacojalpan	4,632	2,285	2,347	29	27	30	97.4
Tlacolulan	10,299	5,189	5,110	20	20	21	101.6
Tlacotalpan	13,284	6,415	6,869	33	32	34	93.4
Tlacotepec de Mejía	3,965	1,944	2,021	26	26	26	96.2
Tlalixcoyan	37,037	18,181	18,856	30	29	31	96.4
Tlalnelhuayocan	16,311	7,940	8,371	22	22	23	94.9
Tlaltetela	14,613	7,315	7,298	22	22	23	100.2
Tlapacoyan	58,084	28,079	30,005	25	24	26	93.6
Tlaquilpa	7,151	3,333	3,818	19	17	20	87.3
Tlilapan	4,879	2,358	2,521	22	21	23	93.5
Tomatlán	6,763	3,330	3,433	27	26	29	97.0
Tonayán	5,696	2,752	2,944	20	20	20	93.5
Totutla	16,403	8,176	8,227	25	24	25	99.4
Tres Valles	45,095	21,938	23,157	27	25	28	94.7
Tuxpan	143,362	69,764	73,598	29	28	29	94.8
Tuxtilla	2,177	1,078	1,099	36	36	37	98.1
Ursulo Galván	29,005	14,077	14,928	33	31	34	94.3
Uxpanapa	27,346	13,681	13,665	20	20	20	100.1
Vega de Alatorre	19,541	9,477	10,064	29	28	30	94.2
Veracruz	552,156	261,537	290,619	30	28	31	90.0
Villa Aldama	10,851	5,333	5,518	20	19	20	96.7
Xalapa	457,928	213,571	244,357	28	26	30	87.4
Xico	35,188	17,276	17,912	25	24	26	96.5
Xoxocotla	5,163	2,611	2,552	20	19	20	102.3
Yanga	17,462	8,204	9,258	29	28	29	88.6
Yecuatla	11,357	5,580	5,777	27	26	27	96.6
Zacualpan	6,784	3,262	3,522	24	24	25	92.6
Zaragoza	10,720	5,190	5,530	22	21	22	93.9
Zentla	12,379	6,205	6,174	27	26	27	100.5
Zongolica	41,923	20,699	21,224	23	22	23	97.5
Zontecomatlán de López y Fuentes	13,866	6,868	6,998	20	19	21	98.1
Zozocolco de Hidalgo	13,434	6,599	6,835	23	22	23	96.6

Fuente: INEGI, 2010. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx (17 de mayo de 2011).

De acuerdo con el INEGI 2009, el Municipio de Soconusco en materia demográfica presenta los siguientes datos.

Tabla IV.19. Datos en materia de demográfica del Municipio de Soconusco con respecto al Estado de Veracruz.

Población	Soconusco	Veracruz
Población total, 2010	14,395	7'643,194
Población total hombres, 2010	6,994	3'695,679
Población total mujeres, 2010	7,401	3'947,515
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	94.5	93.62
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	27.7	26
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	27.3	26
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	28.1	25.9
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	7.5	10.6
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	7.8	10.2
Relación hombres-mujeres, 2010	7.3	10.9

Fuente: INEGI 2009.

La construcción del puente Hipólito Landero empleará trabajadores del Municipio, por lo que se prevé que a corto plazo no afectará la tasa de población de la región. Sin embargo, se espera que a mediano y largo plazo, ésta se incremente de manera paulatina como consecuencia de la modernización de la zona.

Vivienda y Servicios Públicos.

Las viviendas habitadas y sus ocupantes por Municipio según tipo de vivienda en el Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.20.

Tabla IV.20. Viviendas habitadas y sus ocupantes por Municipio según tipo de vivienda en el Estado de Veracruz.

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
Acajete	1,998	1,998	0	8,223	8,223	0
Acatlán	710	710	0	3,085	3,085	0
Acayucan	21,668	21,663	5	83,798	83,310	488
Actopan	11,966	11,966	0	40,994	40,994	0
Acula	1,482	1,482	0	5,129	5,129	0
Acultzingo	4,811	4,810	1	20,973	20,959	14
Agua Dulce	12,471	12,470	1	46,010	45,974	36
Álamo Temapache	25,771	25,770	1	104,490	104,478	12
Alpatláhuac	2,031	2,031	0	9,691	9,691	0
Alto Lucero de Gutiérrez Barrios	7,788	7,787	1	28,017	27,938	79
Altotonga	13,958	13,956	2	60,396	60,376	20
Alvarado	15,280	15,278	2	51,955	51,593	362
Amatitlán	2,307	2,307	0	7,487	7,487	0
Amatlán de los Reyes	10,636	10,634	2	42,268	41,211	1,057
Ángel R. Cabada	9,492	9,492	0	33,528	33,528	0
Apazapan	1,138	1,138	0	4,027	4,027	0
Aquila	418	418	0	1,797	1,797	0
Astacinga	1,296	1,296	0	5,995	5,995	0
Atlahuilco	2,188	2,188	0	9,824	9,824	0
Atoyac	6,216	6,216	0	22,986	22,986	0
Atzacan	4,525	4,525	0	20,063	20,063	0
Atzalan	11,777	11,777	0	48,397	48,397	0
Ayahualulco	5,016	5,016	0	25,456	25,456	0
Banderilla	5,691	5,690	1	21,546	21,516	30
Benito Juárez	3,600	3,600	0	16,692	16,692	0
Boca del Río	39,869	39,862	7	138,058	137,878	180



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
Calchahuaco	2,437	2,437	0	12,929	12,929	0
Camarón de Tejeda	1,665	1,665	0	6,224	6,224	0
Camerino Z. Mendoza	10,556	10,556	0	41,777	41,777	0
Carlos A. Carrillo	6,799	6,797	2	22,907	22,858	49
Carrillo Puerto	3,905	3,905	0	16,313	16,313	0
Castillo de Teayo	4,597	4,597	0	18,663	18,663	0
Catemaco	11,954	11,952	2	48,589	48,578	11
Cazones de Herrera	5,996	5,996	0	23,483	23,483	0
Cerro Azul	7,233	7,231	2	25,801	25,786	15
Chacaltianguis	3,511	3,511	0	11,683	11,683	0
Chalma	3,091	3,091	0	12,625	12,625	0
Chiconamel	1,528	1,528	0	6,752	6,752	0
Chiconquiaco	2,844	2,844	0	13,190	13,190	0
Chicontepec	13,367	13,366	1	54,982	54,908	74
Chinameca	4,277	4,277	0	15,214	15,214	0
Chinampa de Gorostiza	3,725	3,725	0	15,286	15,286	0
Chocamán	4,260	4,260	0	18,601	18,601	0
Chontla	3,623	3,623	0	14,688	14,688	0
Chumatlán	915	915	0	3,889	3,889	0
Citlaltépetl	2,786	2,786	0	11,081	11,081	0
Coacoatzintla	2,243	2,243	0	9,416	9,416	0
Coahuilán	1,587	1,587	0	7,810	7,810	0
Coatepec	22,870	22,862	8	86,696	85,679	1,017
Coatzacoalcos	87,535	87,525	10	305,260	303,423	1,837
Coatzintla	12,437	12,436	1	48,309	48,297	12
Coetzala	506	506	0	2,144	2,144	0
Colipa	1,628	1,628	0	5,728	5,728	0
Comapa	4,382	4,382	0	18,713	18,713	0
Córdoba	53,233	53,213	20	196,523	196,140	383
Cosamaloapan de Carpio	16,970	16,965	5	57,363	56,896	467
Cosautlán de Carvajal	3,724	3,724	0	15,668	15,668	0
Coscomatepec	11,163	11,161	2	52,510	52,489	21
Cosoleacaque	31,771	31,768	3	117,724	117,694	30
Cotaxtla	5,232	5,232	0	19,710	19,710	0
Coxquihui	3,488	3,488	0	15,492	15,492	0
Coyutla	5,215	5,215	0	21,822	21,822	0
Cuichapa	2,955	2,955	0	11,645	11,645	0
Cuitláhuac	6,826	6,824	2	26,263	26,242	21
El Higo	4,924	4,924	0	19,127	19,127	0
Emiliano Zapata	16,990	16,986	4	61,718	61,662	56
Espinal	6,256	6,255	1	25,548	25,513	35
Filomeno Mata	2,726	2,726	0	16,415	16,415	0
Fortín	16,147	16,145	2	59,755	59,729	26
Gutiérrez Zamora	6,915	6,915	0	24,350	24,350	0
Hidalgotitlán	4,466	4,466	0	18,277	18,277	0
Huatusco	12,848	12,845	3	54,561	54,532	29
Huayacocotla	5,238	5,237	1	20,765	20,697	68
Hueyapan de Ocampo	11,073	11,073	0	41,649	41,649	0
Huiloapan de Cuauhtémoc	1,745	1,745	0	6,750	6,750	0
Ignacio de la Llave	5,243	5,243	0	17,121	17,121	0
Ilamatlán	3,332	3,332	0	13,575	13,575	0
Isla	11,355	11,352	3	42,205	42,151	54
Ixcatepec	3,094	3,094	0	12,713	12,713	0



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
Ixhuacán de los Reyes	2,554	2,554	0	10,724	10,724	0
Ixhuatlancillo	5,545	5,545	0	21,150	21,150	0
Ixhuatlán del Café	4,804	4,804	0	21,407	21,407	0
Ixhuatlán del Sureste	3,961	3,961	0	14,903	14,903	0
Ixhuatlán de Madero	11,766	11,766	0	49,820	49,820	0
Ixmatalahuacan	1,698	1,698	0	5,727	5,727	0
Ixtaczoquitlán	16,692	16,690	2	65,384	65,348	36
Jalacingo	9,007	9,006	1	40,747	40,604	143
Jalcomulco	1,397	1,397	0	4,940	4,940	0
Jáltipan	11,173	11,170	3	39,673	39,618	55
Jamapa	3,024	3,024	0	10,376	10,376	0
Jesús Carranza	6,658	6,656	2	27,080	27,067	13
Jilotepec	3,737	3,737	0	15,312	15,312	0
José Azueta	6,737	6,737	0	23,999	23,999	0
Juan Rodríguez Clara	9,919	9,918	1	37,193	37,191	2
Juchique de Ferrer	4,444	4,444	0	16,387	16,387	0
La Antigua	7,273	7,273	0	25,497	25,497	0
Landero y Coss	403	403	0	1,546	1,546	0
La Perla	4,624	4,624	0	23,648	23,648	0
Las Choapas	18,829	18,828	1	77,426	77,419	7
Las Minas	614	614	0	2,897	2,897	0
Las Vigas de Ramírez	4,154	4,154	0	17,958	17,958	0
Lerdo de Tejada	6,094	6,094	0	20,140	20,140	0
Los Reyes	1,264	1,261	3	5,484	5,467	17
Magdalena	672	672	0	2,920	2,920	0
Maltrata	3,805	3,805	0	16,898	16,898	0
Manlio Fabio Altamirano	6,454	6,453	1	22,585	22,582	3
Mariano Escobedo	8,034	8,033	1	33,941	33,908	33
Martínez de la Torre	27,732	27,729	3	101,352	101,279	73
Mecatlán	2,639	2,639	0	11,808	11,808	0
Mecayapan	4,048	4,048	0	17,333	17,333	0
Medellín	18,198	18,196	2	59,126	59,101	25
Miahuatlán	1,009	1,009	0	4,429	4,429	0
Minatitlán	43,395	43,391	4	157,840	157,777	63
Misantla	16,509	16,506	3	62,918	62,638	280
Mixtla de Altamirano	2,378	2,378	0	10,387	10,387	0
Moloacán	4,262	4,262	0	16,120	16,120	0
Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río	7,497	7,497	0	27,094	27,094	0
Naolinco	5,185	5,185	0	20,254	20,254	0
Naranjal	1,051	1,051	0	4,507	4,507	0
Naranjos Amatlán	7,560	7,559	1	27,545	27,544	1
Nautla	2,940	2,940	0	9,974	9,974	0
Nogales	8,905	8,900	5	34,686	34,679	7
Oluta	3,885	3,884	1	14,784	14,762	22
Omealca	5,712	5,712	0	22,561	22,561	0
Orizaba	34,029	34,008	21	120,986	120,539	447
Otatitlán	1,570	1,569	1	5,250	5,235	15
Oteapan	3,888	3,887	1	14,965	14,936	29
Ozuluama de Mascareñas	6,342	6,341	1	23,276	23,211	65
Pajapan	4,137	4,137	0	15,909	15,909	0
Pánuco	25,847	25,845	2	97,290	97,161	129
Papantla	39,603	39,599	4	158,599	158,186	413
Paso del Macho	7,330	7,330	0	29,165	29,165	0



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
Paso de Ovejas	9,243	9,243	0	32,575	32,575	0
Perote	15,598	15,596	2	68,980	66,553	2,427
Platón Sánchez	4,427	4,427	0	17,886	17,886	0
Playa Vicente	10,584	10,583	1	40,984	40,979	5
Poza Rica de Hidalgo	52,155	52,149	6	193,301	192,929	372
Pueblo Viejo	14,653	14,652	1	55,358	55,347	11
Puente Nacional	6,189	6,189	0	21,603	21,603	0
Rafael Delgado	4,444	4,443	1	20,245	20,244	1
Rafael Lucio	1,639	1,638	1	7,023	7,018	5
Río Blanco	11,122	11,122	0	40,630	40,630	0
Saltabarranca	1,733	1,733	0	5,908	5,908	0
San Andrés Tenejapan	538	538	0	2,715	2,715	0
San Andrés Tuxtla	38,415	38,407	8	157,356	156,922	434
San Juan Evangelista	8,417	8,417	0	33,435	33,435	0
San Rafael	8,047	8,046	1	29,274	29,268	6
Santiago Sochiapan	2,970	2,970	0	12,409	12,409	0
Santiago Tuxtla	14,323	14,322	1	56,427	56,421	6
Sayula de Alemán	7,775	7,775	0	31,974	31,974	0
Sochiapa	748	748	0	3,502	3,502	0
Soconusco	3,767	3,767	0	14,395	14,395	0
Soledad Atzompa	4,296	4,296	0	21,380	21,380	0
Soledad de Doblado	7,248	7,248	0	27,007	27,007	0
Soteapan	7,889	7,887	2	32,596	32,465	131
Tamalín	2,910	2,910	0	11,208	11,208	0
Tamiahua	6,592	6,592	0	23,588	23,588	0
Tampico Alto	3,511	3,511	0	12,242	12,242	0
Tancoco	1,602	1,602	0	5,873	5,873	0
Tantima	3,351	3,351	0	12,814	12,814	0
Tantoyuca	23,695	23,693	2	101,741	101,641	100
Tatahuicapan de Juárez	3,385	3,384	1	14,297	14,250	47
Tatatila	1,195	1,195	0	5,584	5,584	0
Tecolutla	6,865	6,849	16	25,126	25,059	67
Tehuipango	4,343	4,343	0	23,479	23,479	0
Tempoal	8,822	8,822	0	34,952	34,952	0
Tenampa	1,428	1,428	0	6,247	6,247	0
Tenochtitlán	1,192	1,192	0	5,222	5,222	0
Teocelo	4,218	4,216	2	16,327	16,312	15
Tepatlaxco	1,905	1,905	0	8,249	8,249	0
Tepetlán	2,368	2,368	0	9,004	9,004	0
Tepetzintla	3,460	3,460	0	13,949	13,949	0
Tequila	3,343	3,343	0	14,648	14,648	0
Texcatepec	2,358	2,358	0	10,627	10,627	0
Texhuacán	1,164	1,163	1	5,292	5,263	29
Texistepec	5,109	5,109	0	20,199	20,199	0
Tezonapa	13,071	13,071	0	52,584	52,584	0
Tierra Blanca	26,702	26,701	1	94,075	94,065	10
Tihuatlán	22,355	22,353	2	89,774	89,748	26
Tlachichilco	2,607	2,607	0	11,276	11,276	0
Tlacojalpan	1,354	1,354	0	4,632	4,632	0
Tlacolulán	2,222	2,222	0	10,299	10,299	0
Tlacotalpan	4,018	4,017	1	13,284	13,281	3
Tlacotepec de Mejía	1,030	1,030	0	3,965	3,965	0
Tlalixcoyan	10,919	10,918	1	37,037	37,024	13

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes		
	Total	Particulares	Colectivas	Total	Particulares	Colectivas
Tlalnahuayocan	3,737	3,737	0	16,311	16,311	0
Tlaltetela	3,296	3,296	0	14,613	14,613	0
Tlapacoyan	15,116	15,115	1	58,080	58,065	15
Tlaquilpa	1,473	1,472	1	7,151	7,130	21
Tlilapan	1,121	1,121	0	4,879	4,879	0
Tomatlán	1,751	1,750	1	6,763	6,756	7
Tonayán	1,166	1,166	0	5,696	5,696	0
Totutla	3,822	3,822	0	16,403	16,403	0
Tres Valles	12,622	12,621	1	45,083	45,080	3
Tuxpan	38,671	38,653	18	143,351	142,406	945
Tuxtilla	715	715	0	2,177	2,177	0
Ursulo Galván	8,859	8,858	1	29,005	29,004	1
Uxpanapa	5,933	5,933	0	27,346	27,346	0
Vega de Alatorre	5,732	5,732	0	19,540	19,540	0
Veracruz	164,690	164,671	19	552,112	551,835	277
Villa Aldama	2,446	2,446	0	10,851	10,851	0
Xalapa	129,211	129,184	27	457,898	457,363	535
Xico	8,279	8,279	0	35,188	35,188	0
Xoxocotla	1,137	1,137	0	5,163	5,163	0
Yanga	4,867	4,866	1	17,462	17,439	23
Yecuatla	2,977	2,977	0	11,357	11,357	0
Zacualpan	1,822	1,822	0	6,784	6,784	0
Zaragoza	2,393	2,393	0	10,720	10,720	0
Zentla	3,008	3,008	0	12,379	12,379	0
Zongolica	10,076	10,075	1	41,918	41,758	160
Zontecomatlán de López y Fuentes	3,158	3,158	0	13,866	13,866	0
Zozocolco de Hidalgo	2,920	2,920	0	13,434	13,434	0
Estado	2,014,588	2,014,307	281	7,642,894	7,628,838	14,056

Fuente: INEGI, 2010. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx (24 de mayo de 2011).

De acuerdo con el INEGI 2009, el Municipio de Soconusco en materia de vivienda presenta los siguientes datos.

Tabla IV.21. Datos en materia de vivienda del Municipio de Soconusco con respecto al Estado de Veracruz.

Vivienda y Urbanización	Soconusco	Veracruz
Total de viviendas particulares habitadas, 2010	3767	2'014,307
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	3.82	3.8
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	3,451	1'743,367
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	2,586	1'508,020
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, 2010	3,625	1'662,418
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario, 2010	3,665	1'906,179
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, 2010	3,621	1'915,967
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador, 2010	2,886	1'482,739
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión, 2010	3,227	1'760,291
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora, 2010	2,142	1'078,576
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, 2010	651	405,608
Inversión ejercida en programas de vivienda (Miles de pesos), 2011	28,952	11'129,978
Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (L/s), 2011	0	6,912
Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de m ³), 2011	0	139
Parques de juegos infantiles, 2011	No disponible	No disponible
Tomas domiciliarias de agua entubada, 2011	2,637	1'614,905
Tomas instaladas de energía eléctrica, 2011	4,784	2'387,044

Fuente: INEGI 2009.

Salud.

La población total por Municipio según condición de derechohabencia a servicios de salud en el Estado de Veracruz se observa en la tabla IV.22.

Tabla IV.22. Población total por Municipio según condición de derechohabencia a servicios de salud en el Estado de Veracruz.

Municipio	Total	No derechohabiente	Derechohabiente								No especificado
			Subtotal	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada	Otra institución	
Acajete	8,223	4,322	3,964	718	108	16	8	2,795	30	192	37
Acatlán	3,085	1,624	1,451	99	12	5	0	1,336	1	2	10
Acayucan	83,817	39,629	43,389	16,432	3,668	84	524	20,138	575	2,376	799
Actopan	40,994	23,423	17,342	10,792	951	54	48	4,650	75	866	229
Acuña	5,129	654	4,462	1,424	61	1	2	2,882	4	115	13
Acultzingo	20,973	10,855	9,985	2,703	383	8	15	6,699	63	138	133
Agua Dulce	46,010	13,739	30,920	7,052	1,105	51	12,846	9,770	92	241	1,351
Álamo Temapache	104,499	47,103	56,795	10,857	3,788	93	1,491	40,101	166	615	601
Alpatláhuac	9,691	7,436	2,246	355	59	7	1	1,816	10	11	9
Año Lucero de Gutiérrez Barríos	28,017	18,503	9,433	2,868	423	34	103	5,245	47	764	81
Altotonga	60,396	35,212	25,007	3,495	1,568	46	74	19,516	91	345	177
Alvarado	51,955	17,223	33,959	14,458	2,335	42	3,233	13,483	759	354	773
Amatitán	7,487	2,041	5,428	2,879	129	0	4	2,342	74	28	18
Amatlán de los Reyes	42,268	14,026	28,116	15,373	636	46	30	11,097	275	825	126
Ángel R. Cabada	33,528	11,044	22,384	9,574	642	16	107	11,450	188	505	100
Apazapan	4,027	2,070	1,932	843	89	7	5	818	158	33	25
Aquila	1,797	1,534	261	47	6	1	0	195	8	5	2
Astacinga	5,995	462	5,483	582	36	0	1	4,996	45	1	50
Atlahuilco	9,824	686	9,079	212	117	1	1	8,380	180	197	59
Atoyac	22,986	6,555	16,377	9,484	423	44	29	6,371	49	47	54
Atzacan	20,063	7,931	11,926	3,719	230	25	15	7,242	41	748	206
Atzacan	48,397	27,171	21,026	4,359	983	64	57	15,408	42	193	200
Ayahualulco	25,456	12,664	12,645	110	42	4	6	12,441	29	16	147
Banderilla	21,546	9,286	12,020	6,885	1,534	3	80	3,400	111	158	240
Benito Juárez	16,692	13,480	3,154	688	537	8	19	1,908	10	2	58
Boca del Río	138,058	42,390	90,331	54,104	8,593	229	9,363	13,231	5,206	1,172	5,337
Calchahuaco	12,929	8,205	4,716	188	17	4	0	4,513	5	4	8
Camaron de Tejeda	6,224	1,879	4,336	1,671	149	9	20	2,400	25	85	9
Camerino Z. Mendoza	41,778	16,579	24,678	12,933	2,417	68	705	8,058	498	390	521
Carlos A. Carrillo	22,907	4,176	18,523	12,738	544	24	19	4,816	69	436	208
Carrillo Puerto	16,313	5,662	10,638	2,249	77	15	12	8,080	18	205	13
Castillo de Teayo	18,663	8,042	10,515	2,492	572	3	143	7,296	33	8	106
Catmaco	48,593	18,051	30,347	7,001	1,382	96	168	21,205	103	537	195
Cazones de Herrera	23,483	10,712	12,674	3,212	838	43	142	7,322	53	1,106	97
Cerro Azul	25,801	7,605	18,053	3,041	2,473	73	5,868	6,862	87	103	143
Chacaltianguis	11,683	2,392	9,221	4,247	266	5	25	4,658	72	21	70
Chalma	12,626	5,932	6,555	1,776	1,164	19	37	3,491	22	63	139
Chiconamel	6,752	1,963	4,765	328	165	2	19	4,070	35	152	24
Chiconquiaco	13,190	6,937	6,222	357	58	1	0	5,713	20	78	31
Chicontepec	54,982	36,458	18,344	3,293	2,659	409	221	11,696	46	150	180
Chinameca	15,214	7,525	7,646	4,017	427	40	372	2,659	27	180	43
Chinampa de Gorostiza	15,286	7,388	7,863	783	480	11	224	6,240	23	163	35
Chocamán	18,601	12,046	6,531	2,806	266	23	10	3,308	20	128	24
Chontla	14,688	8,301	6,365	499	352	26	153	5,322	13	40	22
Chumatlán	3,889	552	3,312	12	77	0	2	3,206	13	4	25
Cihuatlápét	11,081	6,703	4,310	304	350	9	15	3,508	31	101	68
Coacoatzintla	9,416	3,752	5,634	818	128	1	13	4,548	108	29	30
Coahuilán	7,810	2,788	4,982	665	42	4	10	4,194	26	45	40
Coatepec	86,696	35,909	50,179	31,025	3,920	216	266	13,835	813	1,017	608
Coatzacoalcos	305,260	85,515	214,745	122,015	10,164	564	33,775	46,483	2,244	1,618	5,000
Coatzacoalcos	48,351	15,410	32,449	15,467	2,003	99	5,001	8,509	426	1,171	492
Coetzala	2,144	402	1,712	274	5	0	0	1,268	17	164	30
Colipa	5,728	2,823	2,891	173	194	0	5	2,513	15	4	14
Comapa	18,713	6,332	12,335	2,828	58	7	12	9,432	188	34	46
Córdoba	196,541	79,769	114,318	76,775	6,224	149	536	27,063	2,153	2,347	2,454
Cosamalcoapan de Carpio	57,366	16,672	40,190	23,058	3,071	41	92	13,870	184	407	504
Cosatlán de Carvajal	15,668	5,685	9,963	599	129	10	10	8,705	8	531	20
Coscomatepec	52,510	42,044	10,345	2,320	912	22	26	7,005	66	58	121
Cosoleacapec	117,725	39,139	76,724	38,059	4,280	325	9,326	21,183	679	3,538	1,862
Cotaxtla	19,710	8,240	11,389	2,675	185	6	301	8,074	49	143	81
Coxquihui	15,492	6,820	8,654	1,620	399	11	32	6,200	5	404	18
Coyutla	21,822	12,063	9,638	702	384	41	34	8,239	13	250	121
Cuichapa	11,645	3,470	8,154	4,378	150	8	3	3,503	18	136	21
Cuitláhuac	26,265	10,775	15,432	6,823	826	3	70	7,596	80	98	58
El Higo	19,128	5,768	13,329	7,503	1,084	5	47	4,158	58	628	31
Emiliano Zapata	61,718	27,022	33,878	19,175	3,886	48	495	7,594	342	2,905	818
Espinal	25,548	9,901	15,613	3,357	799	42	45	11,041	41	307	34
Flomeno Mata	16,418	3,577	12,791	590	77	0	8	12,127	12	11	50
Fortín	59,761	22,401	36,402	22,651	2,381	115	288	9,614	1,018	674	958
Gutiérrez Zamora	24,353	10,383	13,862	2,978	1,422	12	163	9,174	91	128	108
Hidalgotitlán	18,277	8,001	10,248	671	199	8	88	9,096	16	204	28
Huatusco	54,561	29,931	24,497	7,103	1,838	109	45	15,306	124	266	133
Huayacocotla	20,765	9,757	10,755	1,166	874	16	15	8,678	26	21	253
Hueyapan de Ocampo	41,649	20,491	21,033	10,072	1,038	18	117	8,661	278	981	125
Huiloapan de Cuauhtémoc	6,750	1,938	4,744	2,055	259	1	10	2,369	44	17	68
Ignacio de la Llave	17,121	7,654	9,430	972	677	21	199	7,131	254	207	37
Illamatlán	13,575	9,684	3,778	426	168	52	2	3,059	47	31	113
Isla	42,205	19,112	22,985	4,840	1,150	22	46	16,823	272	266	108
Ixcatepec	12,713	2,693	9,934	3,531	301	18	66	5,789	138	113	86
Ixhuacán de los Reyes	10,724	3,523	7,182	367	40	4	6	6,658	17	105	19
Ixhuatlancillo	21,150	8,902	11,579	7,364	1,031	6	33	2,927	215	115	669
Ixhuatlán del Café	21,407	13,221	8,146	1,309	192	22	6	6,534	18	98	40
Ixhuatlán del Sureste	14,903	2,755	11,993	1,497	297	31	3,617	6,306	144	145	155
Ixhuatlán de Madero	49,820	20,261	29,418	5,310	1,779	200	113	21,988	44	97	141
Ixmiquilpan	5,727	1,445	4,241	1,540	122	0	5	2,486	44	55	41

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Municipio	Total	No derechohabiente	Derechohabiente								No especificado
			Subtotal	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada	Otra institución	
Ixtaczoquitlán	65,385	19,277	45,807	25,404	1,533	31	170	16,900	371	1,693	301
Jalacingo	40,747	22,547	18,090	2,414	416	14	25	15,143	50	108	110
Jalcomulco	4,940	2,239	2,671	369	66	0	6	1,601	628	27	30
Jáltipan	39,673	18,950	20,622	12,012	1,284	64	796	5,764	140	702	101
Jamapa	10,376	4,508	5,793	2,428	231	5	156	2,891	14	95	75
Jesús Carranza	27,080	15,176	11,783	1,040	439	20	18	10,146	63	103	121
Jilotepec	15,313	8,206	7,063	3,883	344	5	10	2,816	19	51	44
José Azueta	23,999	8,215	15,702	2,608	762	21	159	12,055	92	109	82
Juan Rodríguez Clara	37,193	19,218	17,949	2,364	1,100	34	98	14,093	83	428	26
Juchique de Ferrer	16,387	7,352	9,012	1,192	314	40	6	6,163	40	1,286	23
La Antigua	25,500	10,040	14,861	11,098	925	25	104	2,511	135	161	599
Landero y Coss	1,546	1,184	356	11	5	0	0	337	4	0	6
La Perla	23,648	11,369	12,135	5,580	24	2	3	4,818	195	1,627	144
Las Choapas	77,426	30,499	45,243	8,412	2,089	84	6,508	27,539	445	441	1,684
Las Minas	2,897	840	2,056	92	2	1	0	1,956	6	2	1
Las Vigas de Ramírez	17,958	8,214	9,725	1,871	414	12	6	6,960	118	353	19
Lerdo de Tejada	20,141	6,040	13,754	10,384	603	14	41	2,529	132	132	347
Los Reyes	5,484	2,681	2,784	65	44	7	3	2,641	12	23	19
Magdalena	2,920	2,417	478	87	56	0	1	328	5	5	25
Maltrata	16,898	8,221	8,630	2,657	270	14	4	5,646	25	28	47
Manlio Fabio Altamirano	22,585	9,730	12,790	6,754	212	5	211	4,540	184	952	65
Mariano Escobedo	33,941	14,784	18,777	8,706	853	20	70	8,765	318	192	380
Martínez de la Torre	101,358	41,292	59,259	26,156	6,114	175	1,027	24,587	390	1,431	807
Mecatlán	11,808	5,166	6,589	647	90	9	5	5,829	8	13	53
Mecayapan	17,333	6,516	10,789	2,569	377	69	37	7,697	39	59	28
Medellín	59,126	20,078	38,686	24,828	2,091	129	1,716	9,070	695	454	362
Miahuatlán	4,429	2,268	2,154	296	32	0	2	1,824	1	3	7
Minatitlán	157,840	51,552	105,126	38,744	5,214	234	30,126	30,336	541	1,113	1,162
Misantla	62,919	24,101	38,673	8,082	4,244	129	151	26,118	120	442	145
Mixtla de Altamirano	10,387	4,006	6,331	27	25	2	10	6,250	19	7	50
Molacacán	16,120	4,667	11,349	1,774	366	12	2,704	6,381	42	139	104
Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río	27,094	4,436	21,970	3,414	413	66	12,940	5,063	79	158	688
Naolinco	20,255	13,054	7,167	3,792	943	6	26	2,406	53	41	34
Naranjal	4,507	1,317	3,154	634	66	6	12	2,128	14	304	36
Naranjos Amatlán	27,548	8,466	18,520	4,306	2,478	31	3,951	7,565	236	247	562
Nautla	9,974	5,495	4,451	1,019	731	2	47	2,450	27	194	28
Nogales	34,688	13,151	21,071	11,453	1,382	36	222	7,699	290	169	466
Oluta	14,784	5,640	9,064	2,181	426	14	92	6,372	70	18	80
Ormeuca	22,561	9,308	13,215	5,875	391	8	16	5,370	164	1,514	38
Orizaba	120,995	36,721	81,940	56,691	8,922	97	704	13,806	2,430	714	2,334
Otatitlán	5,250	2,306	2,933	1,193	144	4	12	1,360	1	235	11
Oteapan	14,965	5,403	9,517	2,665	139	119	221	6,458	15	19	45
Ozuluama de Mascareñas	23,276	6,719	16,282	2,370	883	17	161	12,600	136	208	275
Pajapan	15,909	8,014	7,875	582	225	33	43	6,994	7	8	20
Panuco	97,290	32,186	64,627	27,999	4,850	206	2,063	29,183	369	617	477
Papantla	158,599	87,084	69,879	23,175	6,604	191	2,816	30,864	494	6,235	1,636
Paso del Macho	29,165	9,326	19,803	12,652	405	17	12	6,318	43	585	36
Paso de Ovejas	32,576	13,555	18,926	12,804	728	16	277	4,645	428	28	95
Perote	68,982	34,588	31,828	11,447	2,428	92	286	16,974	252	628	2,566
Platón Sánchez	17,888	3,947	13,825	3,029	1,029	16	61	9,168	539	72	116
Playa Vicente	40,984	23,068	17,660	1,999	1,410	149	35	13,059	76	980	256
Poza Rica de Hidalgo	193,311	59,060	128,125	64,323	8,478	322	31,273	21,602	2,276	1,557	6,126
Pueblo Viejo	55,358	19,920	35,181	17,646	1,677	32	4,637	9,982	125	1,509	257
Puerto Nacional	21,603	9,680	11,754	7,393	673	14	65	3,368	31	324	169
Rafael Delgado	20,245	11,383	8,791	3,005	940	9	5	4,675	150	60	71
Rafael Lucio	7,023	3,524	3,470	1,259	211	13	21	1,786	58	126	29
Río Blanco	40,634	13,055	26,744	17,752	2,532	49	159	6,051	445	142	835
Salbarranra	5,908	1,866	3,988	2,498	82	2	4	1,319	8	105	54
San Andrés Tenejapan	2,715	918	1,764	92	11	1	0	1,659	4	1	33
San Andrés Tuxtla	157,364	64,612	91,019	21,205	4,396	149	2,437	61,449	649	1,238	1,733
San Juan Evangelista	33,435	16,802	16,535	4,401	621	35	85	11,187	146	144	98
San Rafael	29,277	12,654	16,172	4,821	623	28	70	10,075	128	540	451
Santiago Sochiapan	12,409	5,373	7,019	2,801	85	0	3	4,720	16	60	17
Santiago Tuxtla	56,427	18,357	37,879	6,759	1,476	17	684	28,565	286	312	191
Sayula de Alemán	31,974	19,727	12,166	3,341	899	110	116	7,356	119	317	81
Sochiapa	3,502	1,087	2,398	38	15	1	1	2,336	3	4	17
Soconusco	14,395	9,217	5,162	2,918	759	13	81	1,325	91	23	16
Soledad Atzompa	21,380	7,516	13,550	1,953	124	4	6	11,543	135	54	314
Soledad de Doblado	27,008	12,135	14,681	4,640	705	8	226	8,659	72	414	192
Soteapan	32,596	6,673	25,463	1,587	427	31	50	23,208	135	125	460
Tamalín	11,211	4,105	7,079	1,477	439	10	71	4,613	8	504	27
Tamahua	23,588	10,305	13,235	3,293	926	10	274	8,685	42	148	48
Tampico Alto	12,242	4,726	7,382	2,663	261	7	263	4,121	45	103	134
Tancoco	5,873	2,713	3,132	450	140	1	173	2,344	4	44	28
Tantima	12,814	6,120	6,640	578	234	18	133	5,586	30	75	54
Tantoyuca	101,743	26,469	74,883	24,513	5,180	90	218	41,934	232	3,099	391
Tatahuicapan de Juárez	14,297	10,081	4,151	397	483	11	50	3,203	5	14	65
Tatalia	5,584	1,857	3,719	94	16	2	2	3,524	32	59	8
Tecoluta	25,126	11,137	13,946	4,003	508	9	128	9,150	45	146	43
Tehuipango	23,479	21,951	1,441	159	135	2	0	1,122	10	16	87
Tempoal	34,956	11,300	23,514	4,521	1,393	32	55	17,419	137	66	142
Tenampa	6,247	2,157	4,076	95	13	3	9	3,959	3	0	14
Tenochtitlán	5,222	2,173	3,040	119	47	1	3	2,865	12	6	9
Teocelo	16,327	4,991	11,311	2,573	714	4	39	8,082	31	25	25
Tepatlatxco	8,249	2,884	5,352	1,177	23	3	5	4,156	4	10	13
Tepetlán	9,004	3,521	5,471	767	53	5	7	3,810	79	769	12
Tepetzintla	13,949	4,536	9,389	464	784	15	236	7,877	39	26	24
Tequila	14,648	3,075	11,473	407	443	11	2	10,327	181	155	100
Texcatepec	10,627	7,870	2,681	953	148	12	1	1,566	6	5	76
Texhuacán	5,292	3,596	1,669	864	249	2	0	555	5	5	27
Texistepec	20,199	8,527	11,630	3,083	305	26	89	7,267	64	907	42
Tezonapa	52,584	25,477	26,967	9,140	969	21	22	16,056	64	779	140
Tierra Blanca	94,087	39,286	54,601	27,100	3,648	45	1,669	20,910	238	1,453	200
Tihuatlán	89,774	48,788	39,690	15,543	2,333	70	1,779	18,946	242	1,056	1,296
Tlachichilco	11,276	5,815	5,400	1,751	201	33	4	3,384	10	32	61
Tlacojalpan	4,632	1,688	2,933	1,098	61	0	11	1,773	4	2	11

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Municipio	Total	No derechohabiente	Derechohabiente								No especificado	
			Subtotal	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada	Otra institución		
Tlacolulan	10,299	2,973	7,314	551	164	14	25	25	6,466	18	79	12
Tlacoatlpan	13,284	2,961	10,215	3,038	861	7	25	25	6,200	46	74	108
Tlacoatepec de Mejía	3,965	1,610	2,350	97	78	9	13	13	2,151	3	2	5
Tlaxiucocyan	37,037	12,848	24,107	3,171	1,002	44	744	744	18,387	116	747	82
Tlalnelhuayocan	16,311	8,668	7,534	2,637	433	16	30	30	4,173	36	252	109
Tlaltetela	14,613	6,037	8,545	965	57	4	17	17	7,383	116	20	31
Tlapacoyan	58,084	30,187	27,711	6,893	1,800	54	119	119	17,169	129	1,759	186
Tlaquilpa	7,151	730	6,257	164	28	1	1	1	6,091	30	0	164
Tlilapan	4,879	1,666	3,197	644	161	3	5	5	2,345	47	13	16
Tomatlán	6,763	3,951	2,796	1,403	157	7	7	7	1,235	12	4	16
Tonayán	5,696	2,452	3,233	73	22	0	5	5	3,106	9	22	11
Totutla	16,403	8,075	8,281	940	112	25	45	45	7,140	25	16	47
Tres Valles	45,095	18,295	26,717	14,125	1,426	38	56	56	11,067	88	207	83
Tuxpan	143,362	50,304	89,721	38,379	11,616	149	13,479	13,479	25,340	1,182	1,079	3,337
Tuxtilla	2,177	333	1,841	972	49	0	0	0	791	21	19	3
Ursulo Galván	29,005	8,921	19,886	16,156	1,219	30	66	66	2,503	66	123	198
Uxpanapa	27,346	15,856	11,436	523	496	17	5	5	10,317	37	46	54
Vega de Alatorre	19,541	10,302	9,169	1,781	797	10	100	100	6,172	72	332	70
Veracruz	552,156	161,499	364,840	245,406	29,038	716	22,736	22,736	62,327	6,216	2,803	25,817
Villa Aldama	10,851	4,152	6,672	682	153	5	3	3	5,666	115	65	27
Xalapa	457,928	172,768	264,958	171,622	40,689	871	3,182	3,182	40,519	6,131	7,824	20,202
Xico	35,188	15,251	19,688	4,712	1,278	36	12	12	13,409	162	266	249
Xoxocotla	5,163	322	4,795	96	5	0	2	2	4,654	25	13	46
Yanga	17,462	6,760	10,637	5,253	321	11	28	28	5,043	24	13	65
Yecuatla	11,357	7,474	3,852	322	305	2	3	3	3,215	6	28	31
Zacualpan	6,784	3,502	3,265	1,298	100	18	2	2	1,838	6	4	17
Zaragoza	10,720	4,261	6,428	845	226	28	225	225	5,079	16	42	31
Zentla	12,379	5,621	6,680	1,777	69	19	2	2	4,804	5	44	78
Zongolica	41,923	23,060	18,717	7,703	1,496	35	12	12	9,324	40	153	146
Zontecomatlán de López y Fuentes	13,866	2,379	11,296	7,211	78	5	2	2	3,963	31	42	191
Zozocolco de Hidalgo	13,434	6,334	7,088	343	262	19	14	14	6,319	51	89	12

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx (23 de mayo de 2011).

De acuerdo con el INEGI 2009, el Municipio de Soconusco en materia de salud presenta los siguientes datos.

Tabla IV.23. Datos en materia de salud del Municipio de Soconusco con respecto al Estado de Veracruz.

Salud	Soconusco	Veracruz
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	5,162	4'484,837
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	2,918	1'896,140
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	772	309,670
Población sin derechohabencia a servicios de salud, 2010	9,217	3'047,595
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2010	2,938	1'337,943
Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2011	0	3'060,877
Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social, 2011	11,822	6'192,124
Consultas por médico, 2011	3102.7	1,643.6
Consultas por unidad médica, 2011	9,308	11,256.8
Personal médico, 2011	6	11,814
Unidades médicas, 2011	2	1,725
Personal médico en el IMSS, 2011	0	3,457
Personal médico en el ISSSTE, 2011	0	953
Personal médico en PEMEX, SEDENA y/o SEMAR, 2011	0	931
Personal médico en el IMSS-Oportunidades, 2011	1	794
Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	5	5,639
Personal médico en otras instituciones, 2011	0	40
Médicos por unidad médica, 2011	3	6.8
Unidades médicas en el IMSS, 2011	0	134
Unidades médicas en el IMSS-Oportunidades, 2011	1	572
Unidades médicas en el ISSSTE, 2011	0	91
Unidades médicas en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	1	887

Fuente: INEGI 2009.

La construcción del puente Hipólito Landero permitirá a los pobladores retirados acceder a los servicios básicos de salud de manera más rápida y así evitar los altos índices de morbilidad y mortalidad que se dan en la zona de la montaña con respecto a todo el país.

Educación.

En la tabla IV.24 se muestra a los alumnos inscritos, existencias, promovidos y egresados, personal docente y escuelas por Municipio para el Estado de Veracruz.

Tabla IV.24. Alumnos inscritos, existencias, promovidos y egresados, personal docente y escuelas por Municipio para el Estado de Veracruz.

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Acajete	2,377	2,286	1,928	518	132	48
Preescolar	355	347	338	204	32	19
Primaria	1,487	1,450	1,222	192	69	22
Secundaria	417	401	327	101	20	5
Bachillerato	118	88	41	21	11	2
Acatlán	767	757	684	204	37	6
Preescolar	95	95	95	56	5	1
Primaria	467	459	416	83	19	3
Secundaria	144	142	136	45	6	1
Bachillerato	61	61	37	20	7	1
Acayucan	25,627	24,646	22,452	6,383	1,276	231
Preescolar	3,292	3,172	3,160	1,545	203	89
Primaria	11,824	11,406	10,759	1,771	512	89
Secundaria	5,327	5,111	4,679	1,570	276	30
Profesional técnico	133	123	86	52	16	1
Bachillerato	5,051	4,834	3,768	1,445	269	22
Actopan	9,081	8,797	7,953	2,300	521	146
Preescolar	1,348	1,294	1,266	667	85	48
Primaria	4,721	4,617	4,303	696	242	62
Secundaria	1,971	1,903	1,701	645	109	24
Bachillerato	1,041	983	683	292	85	12
Acula	1,172	1,121	999	290	63	24
Preescolar	259	249	248	112	18	11
Primaria	575	559	523	85	27	9
Secundaria	217	208	151	64	14	3
Bachillerato	121	105	77	29	4	1
Acultzingo	5,508	5,324	4,752	1,358	268	72
Preescolar	869	848	831	496	55	30
Primaria	3,215	3,151	2,938	426	134	31
Secundaria	1,030	985	755	328	58	9
Bachillerato	394	340	228	108	21	2
Agua Dulce	11,929	11,434	10,593	2,835	570	95
Preescolar	1,339	1,307	1,307	618	75	38
Primaria	5,962	5,787	5,569	896	271	39
Secundaria	2,765	2,679	2,437	816	139	13
Bachillerato	1,863	1,661	1,280	505	85	5
Álamo Temapache	29,698	28,511	26,107	7,721	1,676	436
Preescolar	3,641	3,549	3,511	1,935	264	164
Primaria	14,230	13,925	13,385	2,197	767	175
Secundaria	6,819	6,603	6,089	2,144	415	66
Bachillerato	5,008	4,434	3,122	1,445	230	31
Alpatláhuac	3,235	3,129	2,825	805	174	69
Preescolar	383	376	369	232	38	30
Primaria	1,820	1,792	1,552	259	78	29
Secundaria	679	644	627	213	39	8
Bachillerato	353	317	277	101	19	2
Alto Lucero de Gutiérrez Barrios	6,466	6,202	5,729	1,468	374	114
Preescolar	940	900	867	451	71	39
Primaria	3,471	3,373	3,161	472	180	48
Secundaria	1,271	1,217	1,182	364	75	19
Bachillerato	784	712	519	181	48	8



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Altotonga	17,513	16,953	15,386	4,219	828	237
Preescolar	2,284	2,240	2,198	1,445	161	87
Primaria	10,397	10,119	9,185	1,366	381	101
Secundaria	3,432	3,294	3,103	1,020	180	38
Bachillerato	1,400	1,300	900	388	106	11
Alvarado	12,135	11,475	9,635	2,668	818	160
Preescolar	1,989	1,922	1,908	769	141	58
Primaria	6,115	5,849	5,287	819	334	72
Secundaria	2,343	2,133	1,415	616	183	19
Profesional técnico	74	70	48	32	12	1
Bachillerato	1,614	1,501	977	432	148	10
Amatitlán	1,636	1,580	1,428	378	98	44
Preescolar	264	251	241	149	21	17
Primaria	939	919	854	126	53	19
Secundaria	344	331	284	88	19	6
Bachillerato	89	79	49	15	5	2
Amatlán de los Reyes	8,669	8,270	7,360	2,038	447	90
Preescolar	1,317	1,256	1,246	711	76	35
Primaria	4,727	4,572	4,289	660	205	37
Secundaria	2,051	1,943	1,457	543	110	12
Bachillerato	574	499	368	124	56	6
Ángel R. Cabada	7,764	7,368	6,829	1,853	410	124
Preescolar	1,003	936	924	531	77	44
Primaria	4,326	4,177	3,814	643	202	55
Secundaria	1,549	1,439	1,379	426	84	16
Bachillerato	886	816	712	253	47	9
Apazapan	880	859	823	240	60	19
Preescolar	130	129	124	74	7	6
Primaria	438	425	410	62	28	6
Secundaria	238	232	230	79	16	5
Bachillerato	74	73	59	25	9	2
Aquila	485	473	413	121	27	11
Preescolar	65	61	59	44	4	4
Primaria	361	356	298	50	17	5
Secundaria	59	56	56	27	6	2
Astacinga	2,075	1,999	1,906	483	92	32
Preescolar	287	273	271	152	17	14
Primaria	1,259	1,224	1,133	185	59	15
Secundaria	412	404	404	122	13	2
Bachillerato	117	98	98	24	3	1
Atlahuilco	2,835	2,763	2,463	642	149	67
Preescolar	485	479	468	304	37	29
Primaria	1,861	1,828	1,562	199	80	29
Secundaria	402	377	377	114	26	7
Bachillerato	87	79	56	25	6	2
Atoyac	5,149	4,871	4,225	1,240	279	77
Preescolar	748	724	711	442	50	30
Primaria	2,873	2,750	2,552	390	130	37
Secundaria	1,006	908	729	281	58	6
Profesional técnico	352	336	114	87	24	1
Bachillerato	170	153	119	40	17	3
Atzacan	4,773	4,555	4,037	1,088	202	41
Preescolar	644	628	628	416	39	15
Primaria	3,051	2,959	2,680	394	112	19
Secundaria	750	706	559	199	31	5
Bachillerato	328	262	170	79	20	2
Atzalan	13,191	12,709	11,727	3,128	711	303



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Preescolar	1,416	1,354	1,311	928	125	109
Primaria	7,708	7,511	6,903	1,083	362	138
Secundaria	2,791	2,701	2,688	811	154	39
Bachillerato	1,276	1,143	825	306	70	17
Ayahualulco	7,108	6,923	6,190	1,526	317	69
Preescolar	880	868	865	653	55	26
Primaria	4,821	4,734	4,072	503	192	26
Secundaria	1,162	1,102	1,082	299	54	13
Bachillerato	245	219	171	71	16	4
Banderilla	7,316	6,931	5,686	1,605	325	33
Preescolar	881	861	861	446	51	11
Primaria	4,194	4,066	3,761	555	153	14
Secundaria	665	615	473	204	28	4
Bachillerato	1,576	1,389	591	400	93	4
Benito Juárez	5,896	5,816	5,271	1,383	316	103
Preescolar	937	937	937	381	63	38
Primaria	2,931	2,916	2,649	428	153	44
Secundaria	1,159	1,129	1,059	346	64	16
Bachillerato	869	834	626	228	36	5
Boca del Río	36,362	34,615	28,254	8,361	2,219	194
Preescolar	5,333	4,988	4,944	2,241	278	68
Primaria	16,692	15,958	15,250	2,286	645	77
Secundaria	8,042	7,499	4,807	2,096	678	31
Bachillerato	6,295	6,170	3,253	1,738	618	18
Calchahuaco	4,228	4,144	3,712	1,003	199	79
Preescolar	658	656	646	409	47	31
Primaria	2,716	2,675	2,278	340	99	32
Secundaria	637	617	617	204	41	13
Bachillerato	217	196	171	50	12	3
Camarón de Tejeda	1,387	1,342	1,212	350	84	39
Preescolar	181	174	172	110	23	16
Primaria	745	729	665	102	35	16
Secundaria	321	303	291	97	16	5
Bachillerato	140	136	84	41	10	2
Camerino Z. Mendoza	9,640	9,220	7,763	2,197	662	62
Preescolar	1,472	1,423	1,423	664	79	23
Primaria	4,888	4,730	4,499	662	210	21
Secundaria	1,879	1,718	1,043	462	189	9
Bachillerato	1,401	1,349	798	409	184	9
Carlos A. Carrillo	5,059	4,840	4,283	1,217	293	75
Preescolar	790	764	757	363	48	29
Primaria	2,603	2,486	2,388	373	121	34
Secundaria	772	722	540	225	56	6
Bachillerato	894	868	598	256	68	6
Carrillo Puerto	3,504	3,396	3,037	878	198	93
Preescolar	394	389	379	307	41	38
Primaria	2,230	2,187	1,918	316	107	44
Secundaria	676	633	556	197	37	8
Bachillerato	204	187	184	58	13	3
Castillo de Teayo	5,457	5,346	5,047	1,444	298	85
Preescolar	674	657	651	343	42	29
Primaria	2,620	2,600	2,478	413	152	37
Secundaria	1,207	1,191	1,172	400	63	11
Bachillerato	956	898	746	288	41	8
Catemaco	14,102	13,414	12,319	3,320	724	157
Preescolar	2,095	2,026	2,014	982	125	53
Primaria	7,302	7,026	6,596	995	304	60



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Secundaria	2,868	2,740	2,478	859	187	30
Bachillerato	1,837	1,622	1,231	484	108	14
Cazones de Herrera	7,204	6,941	6,480	1,825	372	101
Preescolar	876	845	844	460	54	33
Primaria	3,559	3,467	3,292	564	190	42
Secundaria	1,569	1,517	1,484	478	82	17
Bachillerato	1,200	1,112	860	323	46	9
Cerro Azul	7,384	7,144	6,102	1,895	400	60
Preescolar	883	871	871	445	49	20
Primaria	3,041	2,926	2,827	428	158	27
Secundaria	1,639	1,575	1,302	496	107	8
Bachillerato	1,821	1,772	1,102	526	86	5
Chacaltianguis	2,583	2,478	2,315	623	154	47
Preescolar	420	406	403	192	28	15
Primaria	1,395	1,351	1,277	208	73	18
Secundaria	512	487	454	154	35	9
Bachillerato	256	234	181	69	18	5
Chalma	3,333	3,280	3,105	826	222	75
Preescolar	687	678	676	278	41	26
Primaria	1,730	1,704	1,629	256	124	38
Secundaria	714	705	624	231	46	7
Bachillerato	202	193	176	61	11	4
Chiconamel	2,108	2,077	2,010	520	124	48
Preescolar	368	358	356	149	27	16
Primaria	1,145	1,140	1,077	163	65	23
Secundaria	420	414	414	145	23	6
Bachillerato	175	165	163	63	9	3
Chiconquiaco	3,836	3,738	3,393	938	204	78
Preescolar	436	419	407	315	37	28
Primaria	2,451	2,413	2,158	349	113	35
Secundaria	696	665	643	206	39	12
Bachillerato	253	241	185	68	15	3
Chicontepec	17,154	16,810	15,576	4,445	1,094	385
Preescolar	2,459	2,433	2,428	978	212	148
Primaria	7,285	7,226	6,886	1,182	534	171
Secundaria	3,897	3,817	3,550	1,275	217	42
Bachillerato	3,513	3,334	2,712	1,010	131	24
Chinameca	4,199	3,996	3,704	996	199	48
Preescolar	708	666	659	323	42	20
Primaria	2,165	2,079	1,977	301	98	21
Secundaria	761	743	670	231	41	5
Bachillerato	565	508	398	141	18	2
Chinampa de Gorostiza	3,728	3,600	3,292	935	192	49
Preescolar	474	454	447	280	32	20
Primaria	1,939	1,899	1,778	297	103	20
Secundaria	787	761	725	232	38	5
Bachillerato	528	486	342	126	19	4
Chocamán	4,045	3,875	3,425	947	167	35
Preescolar	602	583	581	374	35	15
Primaria	2,516	2,421	2,210	292	88	14
Secundaria	661	618	446	197	29	4
Bachillerato	266	253	188	84	15	2
Chontla	4,999	4,905	4,480	1,315	262	78
Preescolar	620	608	602	291	45	29
Primaria	2,372	2,354	2,135	399	126	32
Secundaria	1,113	1,089	1,015	369	59	12
Bachillerato	894	854	728	256	32	5



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Chumatlán	1,363	1,344	1,296	331	66	14
Preescolar	215	215	215	86	13	5
Primaria	668	666	626	103	33	5
Secundaria	291	282	282	84	14	2
Bachillerato	189	181	173	58	6	2
Citlaltépetl	3,573	3,510	3,212	857	194	49
Preescolar	411	406	404	191	30	19
Primaria	1,842	1,832	1,721	278	99	22
Secundaria	929	905	812	275	45	5
Bachillerato	391	367	275	113	20	3
Coacoatzintla	2,537	2,416	2,100	563	115	31
Preescolar	355	339	337	209	25	11
Primaria	1,585	1,534	1,373	197	63	16
Secundaria	431	392	298	115	15	3
Bachillerato	166	151	92	42	12	1
Coahuilán	2,440	2,384	2,283	633	101	19
Preescolar	295	295	295	194	16	5
Primaria	1,322	1,301	1,219	181	53	8
Secundaria	532	515	510	168	23	3
Bachillerato	291	273	259	90	9	3
Coatepec	22,238	21,370	17,821	5,278	1,305	165
Preescolar	3,339	3,269	3,255	1,609	192	58
Primaria	10,742	10,397	9,767	1,399	450	61
Secundaria	4,288	4,012	3,003	1,201	269	25
Profesional técnico	106	100	69	25	18	1
Bachillerato	3,763	3,592	1,727	1,044	376	20
Coatzacoalcos	74,914	71,175	61,526	18,372	3,811	461
Preescolar	10,686	10,353	10,319	5,104	618	202
Primaria	35,946	34,450	33,175	5,257	1,358	167
Secundaria	16,172	15,337	11,711	4,621	901	50
Profesional técnico	1,062	916	282	247	173	3
Bachillerato	11,048	10,119	6,039	3,143	761	39
Coatzintla	10,781	10,288	9,296	2,563	510	106
Preescolar	1,673	1,615	1,614	763	96	43
Primaria	5,531	5,367	5,134	780	250	42
Secundaria	1,919	1,831	1,703	577	105	14
Bachillerato	1,658	1,475	845	443	59	7
Coetzala	406	398	377	80	21	7
Preescolar	75	71	71	40	6	3
Primaria	275	273	252	29	11	2
Secundaria	56	54	54	11	4	2
Colipa	1,474	1,401	1,251	349	91	36
Preescolar	166	157	156	88	17	11
Primaria	898	871	792	143	52	20
Secundaria	299	278	277	89	17	4
Bachillerato	111	95	26	29	5	1
Comapa	4,377	4,263	3,829	1,078	256	104
Preescolar	609	603	585	381	59	43
Primaria	2,592	2,542	2,199	343	123	46
Secundaria	849	810	791	252	58	11
Bachillerato	327	308	254	102	16	4
Córdoba	53,425	51,017	41,861	12,216	3,079	358
Preescolar	6,994	6,746	6,734	3,434	343	110
Primaria	25,590	24,717	23,554	3,572	1,021	150
Secundaria	11,268	10,590	7,012	2,964	744	50
Profesional técnico	103	91	72	28	39	2
Bachillerato	9,470	8,873	4,489	2,218	932	46



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Cosamaloapan de Carpio	15,404	14,487	12,747	3,706	822	141
Preescolar	2,129	2,027	2,012	992	126	51
Primaria	7,533	7,176	6,848	1,136	338	60
Secundaria	3,589	3,337	2,441	968	205	16
Profesional técnico	369	348	348	109	42	2
Bachillerato	1,784	1,599	1,098	501	111	12
Cosautlán de Carvajal	3,955	3,882	3,515	985	213	63
Preescolar	601	593	581	351	45	26
Primaria	2,306	2,274	2,071	324	103	29
Secundaria	695	680	574	197	42	5
Bachillerato	353	335	289	113	23	3
Coscomatepec	15,263	14,671	12,709	3,393	665	144
Preescolar	2,401	2,352	2,340	1,400	137	56
Primaria	9,117	8,871	7,632	1,015	322	55
Secundaria	2,477	2,285	2,004	633	128	23
Bachillerato	1,268	1,163	733	345	78	10
Cosoleacaque	25,348	23,963	21,647	6,210	1,068	189
Preescolar	4,115	3,947	3,937	2,010	221	81
Primaria	13,155	12,600	12,046	1,982	525	79
Secundaria	5,435	5,116	4,006	1,525	230	19
Bachillerato	2,643	2,300	1,658	693	92	10
Cotaxtla	4,766	4,589	4,082	1,211	289	153
Preescolar	643	625	610	423	67	56
Primaria	2,562	2,511	2,205	393	137	76
Secundaria	1,151	1,094	980	310	70	18
Bachillerato	410	359	287	85	15	3
Coxquihui	5,106	4,973	4,629	1,340	262	61
Preescolar	791	778	778	379	46	24
Primaria	2,542	2,482	2,329	398	130	22
Secundaria	947	922	852	331	49	10
Bachillerato	826	791	670	232	37	5
Coyutla	7,108	6,935	6,509	1,834	362	71
Preescolar	885	878	871	440	51	22
Primaria	3,415	3,373	3,151	537	165	26
Secundaria	1,627	1,588	1,558	525	79	14
Bachillerato	1,181	1,096	929	332	67	9
Cuichapa	2,665	2,493	2,290	646	132	32
Preescolar	359	341	340	210	21	12
Primaria	1,499	1,429	1,339	216	69	14
Secundaria	460	430	363	129	28	4
Bachillerato	347	293	248	91	14	2
Cuitláhuac	6,460	6,137	5,505	1,497	306	74
Preescolar	919	891	881	483	57	30
Primaria	3,513	3,364	3,184	458	147	35
Secundaria	1,345	1,283	1,084	386	65	6
Bachillerato	683	599	356	170	37	3
El Higo	5,086	4,884	4,469	1,253	293	65
Preescolar	706	667	665	291	47	26
Primaria	2,461	2,397	2,292	381	142	25
Secundaria	1,194	1,155	1,069	379	78	11
Bachillerato	725	665	443	202	26	3
Emiliano Zapata	13,500	12,910	11,531	3,111	747	137
Preescolar	2,192	2,099	2,085	1,086	135	48
Primaria	7,318	7,025	6,573	942	329	48
Secundaria	2,469	2,362	2,032	700	139	26
Bachillerato	1,521	1,424	841	383	144	15
Espinal	8,754	8,540	7,967	2,229	476	124



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Preescolar	1,271	1,246	1,245	542	74	43
Primaria	4,081	4,019	3,783	620	225	47
Secundaria	1,967	1,921	1,834	639	111	21
Bachillerato	1,435	1,354	1,105	428	66	13
Filomeno Mata	5,738	5,577	4,882	1,284	206	25
Preescolar	806	792	787	522	35	7
Primaria	3,667	3,605	2,972	433	129	10
Secundaria	870	814	795	226	26	5
Bachillerato	395	366	328	103	16	3
Fortín	14,418	13,810	11,776	3,492	745	106
Preescolar	2,195	2,111	2,105	1,104	118	36
Primaria	7,179	6,935	6,614	1,050	275	44
Secundaria	2,692	2,524	1,784	718	170	14
Bachillerato	2,352	2,240	1,273	620	182	12
Gutiérrez Zamora	6,825	6,609	5,899	1,782	424	91
Preescolar	831	809	794	422	57	31
Primaria	3,017	2,925	2,714	451	177	39
Secundaria	1,564	1,499	1,343	488	102	13
Bachillerato	1,413	1,376	1,048	421	88	8
Hidalgotitlán	5,588	5,401	4,989	1,485	308	150
Preescolar	701	670	628	437	64	57
Primaria	2,893	2,814	2,594	436	153	67
Secundaria	1,203	1,174	1,129	379	61	18
Bachillerato	791	743	638	233	30	8
Huatusco	14,786	14,309	12,375	3,484	758	152
Preescolar	2,138	2,064	1,983	1,085	129	63
Primaria	7,938	7,778	7,063	1,081	297	55
Secundaria	2,900	2,768	2,342	833	191	21
Bachillerato	1,810	1,699	987	485	141	13
Huayacocotla	6,315	6,101	5,621	1,477	315	115
Preescolar	880	857	846	422	64	42
Primaria	3,412	3,340	3,094	461	161	56
Secundaria	1,260	1,200	1,078	384	57	11
Bachillerato	763	704	603	210	33	6
Hueyapan de Ocampo	12,338	12,059	11,180	3,074	656	162
Preescolar	1,738	1,707	1,704	843	103	53
Primaria	6,447	6,302	5,951	947	295	64
Secundaria	2,676	2,612	2,516	862	143	30
Profesional técnico	427	427	276	125	31	1
Bachillerato	1,050	1,011	733	297	84	14
Huiloapan de Cuauhtémoc	1,126	1,052	947	260	61	14
Preescolar	223	215	215	84	16	6
Primaria	662	633	597	107	30	6
Secundaria	145	135	113	50	8	1
Bachillerato	96	69	22	19	7	1
Ignacio de la Llave	4,778	4,539	3,882	1,193	269	85
Preescolar	679	626	607	318	47	32
Primaria	2,308	2,241	2,065	392	126	37
Secundaria	1,019	977	783	271	62	11
Bachillerato	772	695	427	212	34	5
Ilamatlán	4,537	4,454	4,213	1,021	227	67
Preescolar	923	921	921	322	50	24
Primaria	2,458	2,435	2,203	353	120	26
Secundaria	836	790	787	262	41	12
Bachillerato	320	308	302	84	16	5
Isla	10,880	10,288	8,988	2,482	518	159
Preescolar	1,541	1,460	1,445	722	99	57



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Primaria	5,773	5,493	4,875	722	255	70
Secundaria	2,234	2,066	1,743	650	100	21
Bachillerato	1,332	1,269	925	388	64	11
Ixcatepec	4,188	4,117	3,782	1,117	241	66
Preescolar	521	513	513	223	37	24
Primaria	1,909	1,878	1,773	336	111	27
Secundaria	1,032	1,019	926	340	58	10
Bachillerato	726	707	570	218	35	5
Ixhuacán de los Reyes	2,799	2,729	2,388	696	167	76
Preescolar	393	382	363	279	37	29
Primaria	1,773	1,740	1,525	226	84	35
Secundaria	478	460	401	143	30	8
Bachillerato	155	147	99	48	16	4
Ixhuatlancillo	2,418	2,254	2,123	539	112	24
Preescolar	655	631	628	307	30	10
Primaria	1,446	1,341	1,242	155	57	10
Secundaria	239	209	180	56	21	3
Bachillerato	78	73	73	21	4	1
Ixhuatlán del Café	5,716	5,546	5,013	1,358	269	71
Preescolar	1,005	988	986	496	58	27
Primaria	3,286	3,235	2,904	465	131	28
Secundaria	1,009	950	856	291	56	11
Bachillerato	416	373	267	106	24	5
Ixhuatlán del Sureste	4,077	3,909	3,487	965	194	46
Preescolar	458	451	446	272	31	18
Primaria	2,039	2,001	1,923	286	79	19
Secundaria	856	815	702	225	47	6
Bachillerato	724	642	416	182	37	3
Ixhuatlán de Madero	15,941	15,712	14,487	4,009	859	269
Preescolar	2,172	2,155	2,148	1,022	146	99
Primaria	7,946	7,891	7,286	1,169	434	117
Secundaria	3,637	3,558	3,392	1,173	198	36
Bachillerato	2,186	2,108	1,661	645	81	17
Ixmatalhuacan	1,326	1,222	1,135	331	78	32
Preescolar	204	195	183	120	16	13
Primaria	773	704	682	104	41	16
Secundaria	272	266	225	85	16	2
Bachillerato	77	57	45	22	5	1
Ixtaczoquitlán	13,728	13,226	11,731	3,396	618	108
Preescolar	2,179	2,066	2,050	1,112	114	41
Primaria	7,134	6,939	6,529	994	266	44
Secundaria	2,801	2,677	2,197	879	140	14
Bachillerato	1,614	1,544	955	411	98	9
Jalacingo	10,800	10,452	9,687	2,584	453	108
Preescolar	1,448	1,423	1,411	985	82	40
Primaria	7,064	6,889	6,413	942	240	46
Secundaria	1,710	1,626	1,415	489	92	17
Bachillerato	578	514	448	168	39	5
Jalcomulco	1,087	1,065	1,004	289	57	10
Preescolar	114	114	114	88	7	3
Primaria	566	562	529	87	25	3
Secundaria	229	222	215	73	13	2
Bachillerato	178	167	146	41	12	2
Jáltipan	10,449	10,015	8,942	2,571	527	112
Preescolar	1,394	1,337	1,318	670	92	45
Primaria	5,023	4,820	4,581	718	232	49
Secundaria	2,275	2,194	1,952	685	112	11



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Bachillerato	1,757	1,664	1,091	498	91	7
Jamapa	2,760	2,651	2,286	729	147	48
Preescolar	414	388	376	196	28	19
Primaria	1,369	1,340	1,261	237	68	22
Secundaria	719	673	502	226	31	4
Bachillerato	258	250	147	70	20	3
Jesús Carranza	8,332	7,958	7,206	2,080	471	193
Preescolar	1,043	1,013	947	612	92	73
Primaria	4,434	4,240	3,948	652	233	89
Secundaria	1,871	1,786	1,591	543	97	21
Bachillerato	984	919	720	273	49	10
Jilotepec	3,697	3,586	3,150	841	189	39
Preescolar	606	604	604	291	40	14
Primaria	2,042	1,995	1,850	273	86	16
Secundaria	700	659	545	183	38	7
Bachillerato	349	328	151	94	25	2
José Azueta	6,595	6,188	5,547	1,516	350	108
Preescolar	839	781	748	363	58	36
Primaria	3,424	3,253	3,006	465	164	46
Secundaria	1,493	1,389	1,218	435	85	16
Bachillerato	839	765	575	253	43	10
Juan Rodríguez Clara	9,416	8,956	8,079	2,212	454	147
Preescolar	1,265	1,203	1,185	657	85	53
Primaria	5,182	4,971	4,455	732	232	64
Secundaria	2,032	1,922	1,743	596	93	21
Bachillerato	937	860	696	227	44	9
Juchique de Ferrer	4,768	4,552	4,230	1,111	284	105
Preescolar	527	514	507	249	53	38
Primaria	2,508	2,426	2,267	390	136	46
Secundaria	1,160	1,092	1,039	316	62	13
Bachillerato	573	520	417	156	33	8
La Antigua	8,757	8,308	7,182	2,088	508	66
Preescolar	1,135	1,082	1,076	534	57	22
Primaria	4,210	4,026	3,791	576	172	24
Secundaria	1,832	1,717	1,407	496	138	10
Bachillerato	1,580	1,483	908	482	141	10
Landero y Coss	320	310	275	85	20	6
Preescolar	45	40	36	26	3	2
Primaria	163	160	155	25	9	2
Secundaria	66	65	65	28	4	1
Bachillerato	46	45	19	6	4	1
La Perla	6,943	6,730	6,041	1,414	299	93
Preescolar	1,172	1,159	1,148	705	71	38
Primaria	4,886	4,746	4,167	508	186	43
Secundaria	765	711	641	176	35	10
Bachillerato	120	114	85	25	7	2
Las Choapas	22,799	21,292	18,922	5,209	1,091	407
Preescolar	2,471	2,321	2,224	1,490	192	144
Primaria	13,357	12,638	11,376	1,886	590	210
Secundaria	4,569	4,239	3,813	1,255	212	42
Bachillerato	2,402	2,094	1,509	578	97	11
Las Minas	932	914	824	209	47	26
Preescolar	111	107	97	80	10	9
Primaria	636	631	560	82	26	13
Secundaria	150	147	147	47	9	3
Bachillerato	35	29	20	0	2	1
Las Vigas de Ramírez	4,960	4,750	4,326	1,139	239	68



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Preescolar	816	799	793	417	53	27
Primaria	2,826	2,762	2,517	360	109	29
Secundaria	936	895	863	290	52	10
Bachillerato	382	294	153	72	25	2
Lerdo de Tejada	5,513	5,287	4,592	1,330	317	44
Preescolar	719	676	675	303	48	15
Primaria	2,386	2,327	2,243	371	123	18
Secundaria	1,432	1,356	1,042	396	96	8
Bachillerato	976	928	632	260	50	3
Los Reyes	1,730	1,642	1,489	386	87	36
Preescolar	328	296	288	139	23	16
Primaria	1,107	1,063	932	151	50	16
Secundaria	224	219	205	81	11	3
Bachillerato	71	64	64	15	3	1
Magdalena	1,011	970	881	216	45	11
Preescolar	154	148	147	71	9	5
Primaria	554	534	477	63	23	4
Secundaria	195	193	188	53	9	1
Bachillerato	108	95	69	29	4	1
Maltrata	4,452	4,311	3,852	1,059	210	49
Preescolar	616	603	593	364	36	18
Primaria	2,672	2,611	2,387	357	108	21
Secundaria	931	901	714	315	48	8
Bachillerato	233	196	158	23	18	2
Manlio Fabio Altamirano	4,403	4,179	3,745	1,128	267	102
Preescolar	682	645	621	435	57	42
Primaria	2,692	2,569	2,368	376	139	47
Secundaria	763	710	597	246	55	10
Bachillerato	266	255	159	71	16	3
Mariano Escobedo	7,418	7,082	6,439	1,665	356	96
Preescolar	1,189	1,147	1,135	708	77	39
Primaria	4,828	4,619	4,159	579	193	40
Secundaria	1,108	1,044	883	300	69	13
Bachillerato	293	272	262	78	17	4
Martínez de la Torre	26,720	25,630	23,276	6,281	1,303	200
Preescolar	3,436	3,333	3,332	1,705	183	69
Primaria	13,696	13,227	12,697	1,983	535	74
Secundaria	5,715	5,407	4,560	1,557	299	36
Profesional técnico	8	8	8	0	3	1
Bachillerato	3,865	3,655	2,679	1,036	283	20
Mecatlán	3,866	3,801	3,481	943	153	34
Preescolar	625	622	622	355	28	11
Primaria	2,180	2,150	1,846	301	85	14
Secundaria	698	685	685	197	29	6
Bachillerato	363	344	328	90	11	3
Mecayapan	4,657	4,552	4,203	1,087	237	56
Preescolar	709	698	684	345	46	21
Primaria	2,638	2,580	2,412	349	127	22
Secundaria	1,015	995	861	321	51	10
Bachillerato	295	279	246	72	13	3
Medellín	9,868	9,339	8,232	2,249	489	118
Preescolar	1,793	1,719	1,701	925	111	51
Primaria	5,638	5,405	5,040	731	230	52
Secundaria	1,765	1,613	1,118	451	86	10
Bachillerato	672	602	373	142	62	5
Miahuatlán	1,176	1,150	1,006	264	55	20
Preescolar	217	211	207	108	14	8



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Primaria	725	718	606	99	29	10
Secundaria	155	151	136	43	8	1
Bachillerato	79	70	57	14	4	1
Minatitlán	47,436	45,327	40,077	11,867	2,601	535
Preescolar	5,625	5,410	5,301	2,798	341	178
Primaria	22,512	21,679	20,706	3,414	1,051	247
Secundaria	10,963	10,468	8,623	3,241	670	68
Bachillerato	8,336	7,770	5,447	2,414	539	42
Misantla	17,584	16,834	15,234	4,413	989	283
Preescolar	1,931	1,875	1,852	1,020	153	97
Primaria	8,627	8,330	7,855	1,342	452	120
Secundaria	4,143	3,946	3,528	1,247	227	47
Bachillerato	2,883	2,683	1,999	804	157	19
Mixtla de Altamirano	3,092	2,934	2,613	631	147	61
Preescolar	642	623	610	303	37	26
Primaria	1,954	1,864	1,574	210	84	27
Secundaria	407	375	372	103	22	7
Bachillerato	89	72	57	15	4	1
Moloacán	4,349	4,129	3,793	1,108	225	53
Preescolar	428	403	391	282	29	19
Primaria	2,185	2,109	1,961	350	110	22
Secundaria	1,005	959	859	290	45	7
Bachillerato	731	658	582	186	41	5
Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río	7,059	6,717	5,938	1,777	320	38
Preescolar	979	960	960	458	48	15
Primaria	3,232	3,137	3,035	505	133	15
Secundaria	1,699	1,618	1,165	502	78	5
Bachillerato	1,149	1,002	778	312	61	3
Naolinco	5,414	5,280	4,453	1,314	284	59
Preescolar	742	729	721	388	54	22
Primaria	2,725	2,654	2,422	364	121	25
Secundaria	1,238	1,213	933	365	57	8
Bachillerato	709	684	377	197	52	4
Naranja	1,269	1,211	1,153	316	59	21
Preescolar	152	143	142	89	12	9
Primaria	741	714	658	102	30	9
Secundaria	203	194	194	54	10	2
Bachillerato	173	160	159	71	7	1
Naranjos Amatlán	8,145	7,910	7,139	2,131	410	78
Preescolar	1,011	973	964	520	65	29
Primaria	3,704	3,625	3,437	614	186	34
Secundaria	1,935	1,874	1,598	546	101	10
Bachillerato	1,495	1,438	1,140	451	58	5
Nautla	2,349	2,239	2,051	550	142	51
Preescolar	302	289	288	116	23	16
Primaria	1,258	1,200	1,115	207	72	24
Secundaria	565	545	525	166	33	8
Bachillerato	224	205	123	61	14	3
Nogales	9,319	8,840	7,690	2,227	447	76
Preescolar	1,304	1,276	1,275	671	73	28
Primaria	4,806	4,612	4,353	662	207	36
Secundaria	1,854	1,734	1,308	516	122	11
Bachillerato	1,355	1,218	754	378	45	1
Oluta	3,628	3,449	3,190	875	171	28
Preescolar	596	574	573	270	32	13
Primaria	1,932	1,841	1,737	288	82	11
Secundaria	874	815	661	247	47	3



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Bachillerato	226	219	219	70	10	1
Omealca	6,155	5,889	5,375	1,558	318	92
Preescolar	781	767	756	440	56	37
Primaria	3,188	3,089	2,893	462	145	40
Secundaria	1,528	1,449	1,288	501	83	12
Bachillerato	658	584	438	155	34	3
Orizaba	39,826	38,267	32,329	9,518	2,346	216
Preescolar	5,531	5,285	5,283	2,440	276	68
Primaria	17,999	17,454	16,895	2,591	699	81
Secundaria	8,203	7,645	5,139	2,190	569	30
Profesional técnico	1,555	1,480	747	381	88	2
Bachillerato	6,538	6,403	4,265	1,916	714	35
Otatitlán	1,393	1,349	1,201	330	77	12
Preescolar	195	193	191	91	12	4
Primaria	779	758	685	100	35	6
Secundaria	341	329	288	118	18	1
Bachillerato	78	69	37	21	12	1
Oteapan	2,653	2,584	2,440	686	121	19
Preescolar	424	418	418	227	23	6
Primaria	1,518	1,495	1,453	255	65	11
Secundaria	576	562	524	172	23	1
Bachillerato	135	109	45	32	10	1
Ozuluama de Mascareñas	5,495	5,319	4,971	1,311	352	148
Preescolar	798	786	772	374	73	55
Primaria	2,965	2,927	2,754	458	177	67
Secundaria	1,268	1,211	1,118	358	78	20
Bachillerato	464	395	327	121	24	6
Pajapan	4,216	4,126	3,490	1,045	214	55
Preescolar	616	607	594	302	40	22
Primaria	2,154	2,109	1,939	332	103	23
Secundaria	938	918	743	264	46	7
Bachillerato	508	492	214	147	25	3
Pánuco	23,666	22,746	20,268	5,660	1,357	334
Preescolar	3,467	3,346	3,327	1,674	251	126
Primaria	12,182	11,846	11,313	1,834	646	148
Secundaria	4,982	4,701	3,731	1,362	264	41
Profesional técnico	102	100	58	22	20	1
Bachillerato	2,933	2,753	1,839	768	176	18
Papantla	42,868	41,414	37,651	10,691	2,404	557
Preescolar	5,809	5,693	5,675	2,786	355	197
Primaria	21,140	20,699	19,602	3,100	1,123	213
Secundaria	9,151	8,771	7,862	2,885	552	98
Profesional técnico	625	599	562	200	45	1
Bachillerato	6,143	5,652	3,950	1,720	329	48
Paso del Macho	7,034	6,765	5,619	1,791	357	149
Preescolar	1,081	1,050	1,005	666	81	58
Primaria	3,723	3,644	3,326	551	175	68
Secundaria	1,377	1,305	938	349	73	20
Bachillerato	853	766	350	225	28	3
Paso de Ovejas	7,625	7,331	6,533	1,876	438	104
Preescolar	1,056	1,011	1,002	543	83	39
Primaria	3,751	3,632	3,390	525	181	42
Secundaria	1,796	1,742	1,400	525	103	14
Bachillerato	1,022	946	741	283	71	9
Perote	19,681	18,642	16,453	4,795	875	124
Preescolar	2,513	2,426	2,421	1,498	128	40
Primaria	10,558	10,201	9,454	1,390	345	47



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Secundaria	3,693	3,477	2,992	1,098	211	22
Bachillerato	2,917	2,538	1,586	809	191	15
Platón Sánchez	5,713	5,536	4,911	1,413	323	87
Preescolar	888	868	868	385	61	33
Primaria	2,833	2,774	2,640	442	167	41
Secundaria	1,251	1,205	1,011	373	64	10
Bachillerato	741	689	392	213	31	3
Playa Vicente	11,830	11,324	10,590	2,805	616	179
Preescolar	1,567	1,509	1,499	822	97	64
Primaria	6,404	6,237	5,770	885	318	78
Secundaria	2,548	2,405	2,319	790	122	24
Bachillerato	1,311	1,173	1,002	308	79	13
Poza Rica de Hidalgo	53,430	51,089	45,218	12,972	2,849	296
Preescolar	6,840	6,617	6,617	3,384	335	104
Primaria	25,032	24,117	23,474	3,668	1,065	110
Secundaria	12,282	11,599	8,706	3,301	729	43
Profesional técnico	1,188	1,168	1,088	347	96	3
Bachillerato	8,088	7,588	5,333	2,272	624	36
Pueblo Viejo	11,499	11,043	10,127	2,656	539	83
Preescolar	1,822	1,795	1,792	822	99	28
Primaria	6,220	6,012	5,710	904	299	41
Secundaria	2,463	2,347	1,946	700	114	12
Bachillerato	994	889	679	230	27	2
Puente Nacional	3,303	3,135	2,927	805	198	75
Preescolar	577	538	530	323	46	30
Primaria	2,027	1,947	1,830	278	105	32
Secundaria	602	559	526	188	38	11
Bachillerato	97	91	41	16	9	2
Rafael Delgado	4,873	4,642	3,980	1,073	206	31
Preescolar	839	814	813	442	43	12
Primaria	2,903	2,796	2,531	356	105	14
Secundaria	913	857	562	252	48	4
Bachillerato	218	175	74	23	10	1
Rafael Lucio	1,811	1,735	1,464	396	81	14
Preescolar	260	258	258	158	14	5
Primaria	1,088	1,054	955	114	42	6
Secundaria	336	321	207	95	13	2
Bachillerato	127	102	44	29	12	1
Río Blanco	10,718	10,336	8,752	2,586	575	54
Preescolar	1,857	1,809	1,809	781	97	20
Primaria	4,708	4,548	4,421	680	197	21
Secundaria	2,358	2,226	1,535	663	179	8
Bachillerato	1,795	1,753	987	462	102	5
Salta Barranca	1,302	1,253	1,179	291	70	25
Preescolar	161	157	157	79	16	10
Primaria	741	725	660	113	38	11
Secundaria	261	248	244	76	11	3
Bachillerato	139	123	118	23	5	1
San Andrés Tenejapan	576	557	519	144	28	14
Preescolar	96	92	92	69	7	6
Primaria	431	423	385	65	17	6
Secundaria	49	42	42	10	4	2
San Andrés Tuxtla	41,708	39,711	35,294	9,878	1,953	397
Preescolar	5,124	4,949	4,906	2,896	315	140
Primaria	23,112	22,131	20,365	3,223	863	161
Secundaria	8,079	7,722	6,653	2,332	448	61
Profesional técnico	747	740	376	197	48	2



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Bachillerato	4,646	4,169	2,994	1,230	279	33
San Juan Evangelista	8,525	8,271	7,704	2,127	418	155
Preescolar	1,026	1,014	1,008	600	73	51
Primaria	4,946	4,810	4,418	760	216	71
Secundaria	1,837	1,770	1,660	573	99	25
Bachillerato	716	677	618	194	30	8
San Rafael	8,232	7,917	7,241	1,985	437	86
Preescolar	848	818	812	391	56	29
Primaria	4,084	3,961	3,792	611	195	35
Secundaria	1,926	1,873	1,745	578	106	14
Bachillerato	1,374	1,265	892	405	80	8
Santiago Sochiapan	3,901	3,767	3,592	959	202	69
Preescolar	474	462	457	261	33	25
Primaria	2,194	2,132	1,971	331	112	29
Secundaria	834	800	798	253	42	10
Bachillerato	399	373	366	114	15	5
Santiago Tuxtla	14,458	13,984	12,766	3,541	791	245
Preescolar	1,768	1,701	1,683	1,007	145	92
Primaria	7,819	7,623	7,017	1,101	359	105
Secundaria	3,092	2,980	2,736	914	170	34
Bachillerato	1,779	1,680	1,330	519	117	14
Sayula de Alemán	8,860	8,478	7,676	2,215	422	128
Preescolar	1,061	1,026	1,018	647	72	42
Primaria	4,757	4,603	4,227	664	214	65
Secundaria	1,675	1,583	1,417	526	74	12
Bachillerato	1,367	1,266	1,014	378	62	9
Sochiapa	1,006	963	877	246	49	16
Preescolar	160	153	148	83	13	8
Primaria	553	551	477	78	22	5
Secundaria	217	197	190	59	10	2
Bachillerato	76	62	62	26	4	1
Soconusco	3,091	2,954	2,653	802	148	35
Preescolar	428	416	416	206	27	12
Primaria	1,377	1,331	1,248	206	64	13
Secundaria	803	760	662	245	38	6
Bachillerato	483	447	327	145	19	4
Soledad Atzompa	5,907	5,709	5,190	1,290	280	78
Preescolar	905	895	893	532	53	33
Primaria	3,633	3,548	3,176	411	150	34
Secundaria	1,040	969	873	276	56	7
Bachillerato	329	297	248	71	21	4
Soledad de Doblado	6,709	6,396	5,401	1,682	375	149
Preescolar	952	915	897	553	78	55
Primaria	3,536	3,435	3,084	524	177	73
Secundaria	1,451	1,358	941	393	70	15
Bachillerato	770	688	479	212	50	6
Soteapan	10,586	10,375	9,826	2,559	461	105
Preescolar	1,603	1,591	1,574	831	89	38
Primaria	5,659	5,598	5,294	754	229	38
Secundaria	2,122	2,064	1,947	658	100	17
Bachillerato	1,202	1,122	1,011	316	43	12
Tamalín	3,205	3,125	2,794	788	185	53
Preescolar	404	397	395	207	32	18
Primaria	1,661	1,635	1,538	267	89	24
Secundaria	720	682	577	195	45	7
Bachillerato	420	411	284	119	19	4
Tamiahua	6,732	6,541	5,956	1,847	413	147



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Preescolar	769	746	733	416	70	53
Primaria	3,223	3,147	2,991	546	196	66
Secundaria	1,527	1,487	1,326	505	101	17
Bachillerato	1,213	1,161	906	380	46	11
Tampico Alto	2,976	2,880	2,658	758	194	81
Preescolar	431	407	383	227	36	28
Primaria	1,562	1,519	1,420	228	104	41
Secundaria	680	668	626	225	37	9
Bachillerato	303	286	229	78	17	3
Tancoco	1,362	1,304	1,263	361	84	31
Preescolar	168	165	165	92	15	10
Primaria	738	699	675	118	46	14
Secundaria	305	291	288	100	16	5
Bachillerato	151	149	135	51	7	2
Tantima	3,170	3,102	2,891	881	193	85
Preescolar	407	392	391	251	37	34
Primaria	1,793	1,777	1,631	300	100	37
Secundaria	648	631	593	231	43	10
Bachillerato	322	302	276	99	13	4
Tantoyuca	34,233	33,221	29,704	8,023	1,794	433
Preescolar	4,762	4,645	4,622	2,299	328	171
Primaria	17,661	17,383	15,638	2,361	861	173
Secundaria	7,146	6,881	6,054	2,126	367	57
Bachillerato	4,664	4,312	3,390	1,237	238	32
Tatahuicapan de Juárez	4,536	4,453	3,958	1,112	242	67
Preescolar	729	722	714	314	48	26
Primaria	2,235	2,212	2,017	328	114	28
Secundaria	964	935	757	280	48	9
Bachillerato	608	584	470	190	32	4
Tatatila	1,553	1,515	1,311	387	87	42
Preescolar	261	260	252	153	24	18
Primaria	984	964	790	134	45	19
Secundaria	237	230	230	74	13	4
Bachillerato	71	61	39	26	5	1
Tecolutla	6,204	5,958	5,582	1,491	383	113
Preescolar	805	774	770	416	61	40
Primaria	3,472	3,372	3,157	522	204	47
Secundaria	1,325	1,267	1,208	405	81	17
Bachillerato	602	545	447	148	37	9
Tehuipango	7,843	7,652	6,772	1,723	313	84
Preescolar	1,469	1,453	1,448	743	73	40
Primaria	4,632	4,572	3,945	548	176	37
Secundaria	1,330	1,267	1,140	342	52	6
Bachillerato	412	360	239	90	12	1
Tempoal	10,693	10,352	9,335	2,542	684	209
Preescolar	1,634	1,560	1,549	729	140	81
Primaria	5,390	5,306	4,879	779	315	87
Secundaria	2,363	2,250	1,903	656	159	30
Bachillerato	1,306	1,236	1,004	378	70	11
Tenampa	1,480	1,439	1,312	379	77	27
Preescolar	219	209	201	145	15	11
Primaria	881	866	790	118	38	10
Secundaria	252	243	240	80	13	3
Bachillerato	128	121	81	36	11	3
Tenochtitlán	1,578	1,527	1,384	369	88	38
Preescolar	174	167	162	113	19	14
Primaria	911	890	794	117	46	19



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Secundaria	339	326	300	92	14	3
Bachillerato	154	144	128	47	9	2
Teocelo	3,862	3,740	3,292	911	213	37
Preescolar	517	501	499	277	33	13
Primaria	2,140	2,085	1,910	301	89	15
Secundaria	893	861	698	247	51	5
Bachillerato	312	293	185	86	40	4
Tepatlaxco	2,082	2,022	1,858	534	107	36
Preescolar	268	267	257	185	21	15
Primaria	1,195	1,178	1,058	161	55	14
Secundaria	431	402	398	125	21	5
Bachillerato	188	175	145	63	10	2
Tepetlán	2,033	1,973	1,757	472	113	39
Preescolar	332	324	316	160	25	15
Primaria	1,263	1,231	1,101	177	59	17
Secundaria	360	342	289	109	23	6
Bachillerato	78	76	51	26	6	1
Tepetzintla	4,190	4,086	3,763	1,117	220	51
Preescolar	572	564	564	281	37	17
Primaria	2,018	1,989	1,900	340	106	19
Secundaria	995	978	872	316	54	10
Bachillerato	605	555	427	180	23	5
Tequila	4,430	4,273	3,853	997	204	82
Preescolar	718	709	700	405	40	32
Primaria	2,606	2,515	2,151	307	107	37
Secundaria	913	864	823	232	46	10
Bachillerato	193	185	179	53	11	3
Texcatepec	3,555	3,443	3,214	711	160	46
Preescolar	688	664	664	272	37	18
Primaria	2,139	2,099	1,887	248	89	19
Secundaria	571	547	538	158	27	7
Bachillerato	157	133	125	33	7	2
Texhuacán	1,475	1,418	1,291	355	73	31
Preescolar	265	256	251	146	19	15
Primaria	834	820	699	102	37	14
Secundaria	250	229	229	66	11	1
Bachillerato	126	113	112	41	6	1
Texistepec	5,200	4,976	4,575	1,284	285	98
Preescolar	772	750	727	405	54	35
Primaria	2,799	2,714	2,507	427	142	42
Secundaria	1,090	1,053	976	324	63	16
Bachillerato	539	459	365	128	26	5
Tezonapa	14,723	14,247	12,991	3,572	726	234
Preescolar	1,781	1,734	1,707	1,053	128	86
Primaria	8,546	8,366	7,727	1,218	377	112
Secundaria	2,870	2,722	2,475	870	162	25
Bachillerato	1,526	1,425	1,082	431	59	11
Tierra Blanca	24,337	23,253	20,946	6,191	1,272	346
Preescolar	2,996	2,875	2,827	1,650	194	118
Primaria	12,118	11,630	10,952	1,865	600	163
Secundaria	5,408	5,142	4,251	1,606	262	40
Bachillerato	3,815	3,606	2,916	1,070	216	25
Tihuatlán	22,895	21,943	19,976	5,847	1,199	287
Preescolar	2,893	2,807	2,789	1,695	186	108
Primaria	12,051	11,723	11,140	1,811	612	114
Secundaria	4,822	4,611	4,070	1,484	267	43
Bachillerato	3,129	2,802	1,977	857	134	22



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Tlachichilco	3,649	3,560	3,289	824	212	78
Preescolar	606	591	580	257	51	33
Primaria	1,973	1,951	1,780	268	110	35
Secundaria	757	716	658	218	39	6
Bachillerato	313	302	271	81	12	4
Tlacojalpan	1,145	1,072	927	279	51	10
Preescolar	173	171	171	88	10	4
Primaria	619	590	541	92	27	4
Secundaria	223	211	167	69	9	1
Bachillerato	130	100	48	30	5	1
Tlacolulan	3,073	2,960	2,607	726	158	70
Preescolar	427	418	403	248	29	24
Primaria	1,855	1,825	1,614	268	73	31
Secundaria	574	549	503	154	39	12
Bachillerato	217	168	87	56	17	3
Tlacotalpan	4,556	4,328	3,559	1,218	289	83
Preescolar	467	451	432	216	47	28
Primaria	1,690	1,631	1,513	264	103	47
Secundaria	905	857	666	304	54	5
Bachillerato	1,494	1,389	948	434	85	3
Tlacotepec de Mejía	962	943	851	247	44	15
Preescolar	170	163	158	89	10	9
Primaria	559	556	520	96	21	5
Secundaria	233	224	173	62	13	1
Tlaxiaco	8,855	8,444	7,347	2,202	555	190
Preescolar	1,238	1,196	1,149	638	107	71
Primaria	4,518	4,386	4,070	697	259	86
Secundaria	1,990	1,892	1,589	593	135	26
Bachillerato	1,109	970	539	274	54	7
Tlaxiaco	3,502	3,359	2,929	788	177	32
Preescolar	445	436	435	267	29	12
Primaria	2,238	2,175	1,971	271	93	13
Secundaria	519	501	413	178	34	5
Bachillerato	300	247	110	72	21	2
Tlaxiaco	3,786	3,667	3,262	875	204	78
Preescolar	602	574	564	327	55	32
Primaria	2,317	2,265	1,961	295	99	36
Secundaria	637	624	584	190	32	7
Bachillerato	230	204	153	63	18	3
Tlaxiaco	14,786	14,137	12,574	3,366	632	113
Preescolar	1,758	1,697	1,690	983	95	39
Primaria	8,367	8,088	7,506	1,084	312	48
Secundaria	3,011	2,832	2,347	847	148	19
Bachillerato	1,650	1,520	1,031	452	77	7
Tlaxiaco	2,079	2,039	1,882	499	97	38
Preescolar	305	302	301	206	18	15
Primaria	1,417	1,401	1,245	189	66	21
Secundaria	250	237	237	70	8	1
Bachillerato	107	99	99	34	5	1
Tlaxiaco	1,286	1,220	1,092	292	57	8
Preescolar	210	204	204	102	10	3
Primaria	646	628	602	74	23	2
Secundaria	264	242	218	74	15	2
Bachillerato	166	146	68	42	9	1
Tomatlán	1,614	1,571	1,389	416	72	17
Preescolar	199	196	196	126	12	6
Primaria	833	819	750	122	32	7



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del
puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860
con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz**

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Secundaria	370	350	304	99	17	2
Bachillerato	212	206	139	69	11	2
Tonayán	1,612	1,566	1,375	352	83	24
Preescolar	179	177	177	102	11	7
Primaria	1,034	1,005	907	148	44	11
Secundaria	289	280	218	71	16	4
Bachillerato	110	104	73	31	12	2
Totutla	4,138	4,037	3,579	1,009	189	66
Preescolar	584	575	557	351	40	28
Primaria	2,412	2,371	2,137	325	97	29
Secundaria	749	728	712	229	32	6
Bachillerato	393	363	173	104	20	3
Tres Valles	11,236	10,739	9,662	2,740	569	135
Preescolar	1,542	1,477	1,460	782	93	50
Primaria	5,937	5,738	5,428	920	282	62
Secundaria	2,300	2,151	1,740	648	118	15
Bachillerato	1,457	1,373	1,034	390	76	8
Tuxpan	36,665	34,986	30,541	8,954	2,147	384
Preescolar	4,491	4,320	4,303	2,159	294	135
Primaria	17,959	17,292	16,763	2,716	906	161
Secundaria	8,305	7,820	5,834	2,397	526	54
Profesional técnico	651	642	445	179	61	2
Bachillerato	5,259	4,912	3,196	1,503	360	32
Tuxtilla	483	466	426	128	28	5
Preescolar	47	45	45	24	3	1
Primaria	218	212	210	36	13	2
Secundaria	119	117	94	37	6	1
Bachillerato	99	92	77	31	6	1
Ursulo Galván	6,908	6,548	5,721	1,685	391	73
Preescolar	944	903	893	438	59	27
Primaria	3,199	3,072	2,947	485	169	32
Secundaria	1,587	1,483	1,146	449	89	11
Bachillerato	1,178	1,090	735	313	74	3
Uxpanapa	8,893	8,565	7,983	2,232	430	171
Preescolar	1,481	1,461	1,404	776	95	69
Primaria	4,957	4,834	4,466	756	216	77
Secundaria	1,654	1,535	1,479	491	82	16
Bachillerato	801	735	634	209	37	9
Vega de Alatorre	5,198	5,005	4,481	1,306	295	66
Preescolar	532	509	503	244	37	20
Primaria	2,548	2,483	2,357	411	131	31
Secundaria	1,247	1,184	1,104	399	59	8
Profesional técnico	37	26	4	0	12	1
Bachillerato	834	803	513	252	56	6
Veracruz	124,438	118,156	99,979	28,983	6,820	712
Preescolar	19,362	18,373	18,367	8,680	961	231
Primaria	61,938	59,315	56,281	8,793	2,347	270
Secundaria	25,423	23,729	15,413	6,552	1,646	110
Profesional técnico	2,272	2,074	980	707	216	9
Bachillerato	15,443	14,665	8,938	4,251	1,650	92
Villa Aldama	3,245	3,126	2,837	696	128	22
Preescolar	543	540	539	300	31	9
Primaria	2,001	1,932	1,736	211	62	7
Secundaria	575	551	497	161	27	4
Bachillerato	126	103	65	24	8	2
Xalapa	135,118	128,541	109,557	31,993	8,116	582
Preescolar	16,774	16,294	16,207	7,608	966	218

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Primaria	53,259	51,394	48,994	7,592	2,070	207
Secundaria	24,723	23,290	16,077	6,743	1,344	82
Profesional técnico	746	641	272	195	53	2
Bachillerato f/	39,616	36,922	28,007	9,855	3,683	73
Xico	8,200	7,948	7,025	1,830	432	101
Preescolar	1,268	1,249	1,239	698	83	34
Primaria	5,021	4,895	4,371	611	216	50
Secundaria	1,529	1,440	1,232	422	94	14
Bachillerato	382	364	183	99	39	3
Xoxocotla	1,588	1,555	1,400	397	74	27
Preescolar	217	216	206	141	17	14
Primaria	969	957	812	142	44	10
Secundaria	278	272	272	82	9	2
Bachillerato	124	110	110	32	4	1
Yanga	4,001	3,783	3,458	920	189	41
Preescolar	501	480	480	289	32	13
Primaria	2,219	2,123	2,036	288	97	21
Secundaria	699	654	543	214	39	5
Bachillerato	582	526	399	129	21	2
Yecuatla	2,956	2,818	2,455	759	187	76
Preescolar	354	347	340	210	38	30
Primaria	1,679	1,629	1,513	277	102	38
Secundaria	615	583	483	188	33	6
Bachillerato	308	259	119	84	14	2
Zacualpan	1,900	1,845	1,647	470	119	61
Preescolar	277	267	255	152	28	27
Primaria	1,143	1,132	993	167	63	27
Secundaria	361	343	332	113	22	5
Bachillerato	119	103	67	38	6	2
Zaragoza	3,603	3,518	3,117	898	127	18
Preescolar	422	418	414	228	23	7
Primaria	1,821	1,805	1,707	274	65	8
Secundaria	857	842	646	246	29	2
Bachillerato	503	453	350	150	10	1
Zentla	2,908	2,808	2,402	761	161	77
Preescolar	422	409	389	272	37	31
Primaria	1,642	1,592	1,406	246	76	36
Secundaria	590	569	466	170	32	7
Bachillerato	254	238	141	73	16	3
Zongolica	13,480	12,937	11,831	3,248	684	279
Preescolar	2,135	2,039	2,013	1,086	147	121
Primaria	7,273	7,045	6,399	1,003	344	126
Secundaria	2,580	2,507	2,313	733	128	19
Bachillerato	1,492	1,346	1,106	426	65	13
Zontecomatlán de López y Fuentes	4,733	4,634	4,331	980	248	91
Preescolar	1,011	1,003	989	361	60	36
Primaria	2,592	2,568	2,321	321	135	40
Secundaria	836	804	778	236	41	10
Bachillerato	294	259	243	62	12	5
Zozocolco de Hidalgo	4,004	3,888	3,613	860	197	55
Preescolar	566	551	551	237	33	20
Primaria	2,320	2,280	2,114	321	108	24
Secundaria	739	706	681	211	39	7
Bachillerato	379	351	267	91	17	4

Fuente: INEGI, 2010. Secretaría de Educación del Gobierno del Estado. Unidad de Planeación, Evaluación y Control Educativo; Subdirección de Investigación y Análisis de la Información. Departamento de Vinculación Estratégica. DIF del Gobierno del Estado. Unidad de Planeación y Evaluación.

De acuerdo con el INEGI 2009, el Municipio de Soconusco en materia de educación presenta los siguientes datos.

Tabla IV.25. Datos en materia de educación del Municipio de Soconusco con respecto al Estado de Veracruz.

Educación	Soconusco	Veracruz
Población de 6 y más años, 2010	5,215	2'829,539
Población de 5 y más años con primaria, 2010	12,805	6'748,063
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	1,221	630,861
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	60	42,288
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	7.76	7.67
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, 2010	97.64706	97.23643
Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años, 2010	97.53802	97.05395
Tasa de alfabetización de las mujeres de 15 a 24 años, 2010	97.75281	97.41298
Alumnos egresados en preescolar, 2011	236	140,750
Alumnos egresados en primaria, 2011	233	148,575
Alumnos egresados en secundaria, 2011	275	122,033
Alumnos egresados en profesional técnico, 2011	0	2,713
Alumnos egresados en bachillerato, 2011	159	80,289
Alumnos egresados en primaria indígena, 2011	0	10,713
Índice de aprovechamiento en bachillerato, 2011	71.4	71.3
Índice de aprovechamiento en primaria, 2011	92.8	93.4
Índice de aprovechamiento en secundaria, 2011	87.2	82.7
Índice de retención en bachillerato, 2011	94.2	92.8
Índice de retención en primaria, 2011	95.6	96.9
Índice de retención en secundaria, 2011	93.4	95
Personal docente en preescolar, 2011	0	1,737
Personal docente en primaria, 2011	36	23,299
Personal docente en primaria indígena, 2011	29	17,671
Personal docente en secundaria, 2011	63	46,209
Personal docente en profesional técnico, 2011	0	3,705
Personal docente en bachillerato, 2011	39	24,616
Personal docente en Centros de Desarrollo Infantil, 2011	0	954
Personal docente en formación para el trabajo, 2011	19	20,405
Personal docente en educación especial, 2011	0	434
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2011	0	3,419
Escuelas en preescolar, 2011	13	8,548
Escuelas en primaria, 2011	13	9,857
Escuelas en primaria indígena, 2011	0	1,028
Escuelas en secundaria, 2011	6	3,201
Escuelas en profesional técnico, 2011	0	35
Escuelas en bachillerato, 2011	4	1,658
Escuelas en formación para el trabajo, 2011	0	773

Fuente: INEGI 2009.

Actividad Económica.

Agricultura.

De acuerdo con el INEGI 2009, el Municipio de Soconusco en materia de producción agrícola presenta los siguientes datos.

Tabla IV.26. Datos en materia de producción agrícola del Municipio de Soconusco con respecto al Estado de Veracruz.

Actividades primarias	Soconusco	Veracruz
Superficie sembrada total (Hectáreas), 2011	2,004	1'456,305
Superficie sembrada de alfalfa verde (Hectáreas), 2011	1,958	1'360,880
Superficie sembrada de avena forrajera (Hectáreas), 2011	0	405
Superficie sembrada de chile verde (Hectáreas), 2011	0	555
Superficie sembrada de frijol (Hectáreas), 2011	0	5,389
Superficie sembrada de maíz grano (Hectáreas), 2011	60	33,664
Superficie sembrada de pastos (Hectáreas), 2011	1,243	566,509

Actividades primarias	Soconusco	Veracruz
Superficie sembrada de sorgo grano (Hectáreas), 2011	0	12,480
Superficie sembrada de tomate rojo (jitomate) (Hectáreas), 2011	0	12,229
Superficie sembrada de tomate verde (Hectáreas), 2011	0	2,314
Superficie sembrada de trigo grano (Hectáreas), 2011	0	886
Superficie sembrada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas), 2011	0	304
Superficie cosechada total (Hectáreas), 2011	701	821,570
Superficie cosechada de alfalfa verde (Hectáreas), 2011	0	405
Superficie cosechada de avena forrajera (Hectáreas), 2011	0	555
Superficie cosechada de chile verde (Hectáreas), 2011	0	5,256
Superficie cosechada de frijol (Hectáreas), 2011	60	32,069
Superficie cosechada de pastos (Hectáreas), 2011	0	12,480
Superficie cosechada de sorgo grano (Hectáreas), 2011	0	9,684
Superficie cosechada de tomate rojo (jitomate) (Hectáreas), 2011	0	2,314
Superficie cosechada de tomate verde (Hectáreas), 2011	0	769
Superficie cosechada de trigo grano (Hectáreas), 2011	0	304
Superficie cosechada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas), 2011	655	762,494
Volumen de la producción de alfalfa verde (Toneladas), 2011	0	16,844
Volumen de la producción de avena forrajera (Toneladas), 2011	0	5,603
Volumen de la producción de chile verde (Toneladas), 2011	0	28,965
Volumen de la producción de frijol (Toneladas), 2011	41	19,297
Volumen de la producción de maíz grano (Toneladas), 2011	3,689	1'039,846
Volumen de la producción de pastos (Toneladas), 2011	0	334,525
Volumen de la producción de sorgo grano (Toneladas), 2011	0	22,362
Volumen de la producción de tomate rojo (jitomate) (Toneladas), 2011	0	54,382
Volumen de la producción de tomate verde (Toneladas), 2011	0	6,587
Volumen de la producción de trigo grano (Toneladas), 2011	0	272
Superficie sembrada de temporal (Hectáreas), 2011	2,004	1'346,870
Superficie mecanizada (Hectáreas), 2011	1,373	840,334
Superficie sembrada de riego (Hectáreas), 2011	0	109,435
Monto pagado por el PROCAMPO (Miles de pesos), 2011	860	675,080
Valor de la producción agrícola total (Miles de pesos), 2011	20,402	27'355,387
Valor de la producción de alfalfa verde (Miles de pesos), 2011	0	6,665
Valor de la producción de frijol (Miles de pesos), 2011	449	277,010
Valor de la producción de maíz grano (Miles de pesos), 2011	13,359	4'067,530
Valor de la producción de pastos (Miles de pesos), 2011	0	247,173
Valor de la producción de sorgo grano (Miles de pesos), 2011	0	72,302
Volumen de la producción de miel (Toneladas), 2011	8	4,293
Volumen de la producción de cera en greña (Toneladas), 2011	No significativo	223
Volumen de la producción forestal maderable (Metros cúbicos rollo), 2011	0	233,409
Volumen de la producción forestal maderable de coníferas (m ³ rollo), 2011	0	126,644

Fuente: INEGI 2009.

Ganadería.

En el Municipio de Soconusco la producción ganadera al 2009 estaba representada con respecto al Estado como se observa en la tabla IV.27.

Tabla IV.27. Datos en materia de producción ganadera del Municipio de Soconusco con respecto al Estado de Veracruz.

Actividad ganadera	Soconusco	Veracruz
Volumen de la producción de carne en canal de bovino (Toneladas), 2010	607	269,832
Volumen de la producción de carne en canal de porcino (Toneladas), 2010	83	8,3270
Volumen de la producción de carne en canal de ovino (Toneladas), 2010	5	4,925
Volumen de la producción de carne en canal de caprino (Toneladas), 2010	0	619
Volumen de la producción de carne en canal de gallináceas (Toneladas), 2010	3,197	288,456
Volumen de la producción de carne en canal de guajolotes (Toneladas), 2010	1	1,026
Volumen de la producción de leche de bovino (Miles de litros), 2010	1,185	723,106
Volumen de la producción de leche de caprino (Miles de litros), 2010	0	2,024
Volumen de la producción de huevo para plato (Toneladas), 2010	79	16,479

Fuente: INEGI 2009.

Servicios.

De acuerdo con el INEGI 2009, el Municipio de Soconusco en materia de servicios presenta los siguientes datos.

Tabla IV.28. Datos en materia de servicios del Municipio de Soconusco con respecto al Estado de Veracruz.

Actividades terciarias	Soconusco	Veracruz
Tianguis, 2010	1	224
Mercados públicos, 2010	1	147
Centrales de abasto, 2010	0	5
Automóviles nuevos vendidos al público, 2010	0	32,166
Camiones nuevos vendidos al público, 2010	0	15,854
Aeropuertos, 2010	0	4
Oficinas postales, 2010	2	2,672
Automóviles registrados en circulación (Automóviles), 2012	957	102,3012
Vehículos de motor registrados en circulación (excluye motocicletas), 2012	1,735	1'619,022
Camiones y camionetas para carga registrados en circulación, 2012	777	583,725
Camiones de pasajeros registrados en circulación, 2012	1	12,285
Longitud de la red carretera (kilómetros), 2010	14	24,225
Longitud de la red carretera federal de cuota (kilómetros), 2010	0	764
Sucursales de la banca comercial, 2010	0	554
Sucursales de la banca de desarrollo, 2010	0	55
Cuartos registrados de hospedaje, 2010	17	37,746
Establecimientos de hospedaje, 2010	1	1,343
Turistas que se hospedaron en establecimientos, 2010	No disponible	5'777,647
Inversión pública ejercida (Miles de pesos), 2010	11,988	8'162,667
Inversión pública ejercida en desarrollo económico (Miles de pesos), 2010	1,596	1'567,744
Inversión pública en gobierno (Miles de pesos), 2010	1,459	560,584

Fuente: INEGI 2009.

Población Económicamente Activa por Sector.

De acuerdo con el INEGI, la población de 12 y más años por sexo y grupo quinquenal de edad según condición de actividad económica al 12 de junio de 2010 se observa en la tabla IV.29 para el Estado de Veracruz.

Tabla IV.29. Población de 12 y más años por sexo y grupo quinquenal de edad según condición de actividad económica para el Estado de Veracruz.

Sexo/Grupo de edad	Total	Población económicamente activa		Población no económicamente activa	No especificado
		Ocupada	Desocupada		
12 a 14 años	444,529	21,374	1,561	420,436	1,158
15 a 19 años	759,388	190,349	14,354	552,674	2,011
20 a 24 años	642,093	328,483	20,068	291,394	2,148
25 a 29 años	557,762	343,860	15,589	196,286	2,027
30 a 34 años	539,685	339,819	10,675	187,086	2,105
35 a 39 años	542,754	349,466	9,351	181,988	1,949
40 a 44 años	486,810	314,907	8,009	161,988	1,906
45 a 49 años	424,845	269,410	7,072	146,699	1,664
50 a 54 años	365,591	216,606	6,223	141,213	1,549
55 a 59 años	298,171	159,131	5,014	132,433	1,593
60 a 64 años	239,698	105,503	3,306	129,176	1,713
65 y más años	558,859	160,228	4,915	381,814	11,902
Hombres	2,790,969	1,976,827	86,176	708,025	19,941
12 a 14 años	225,284	17,408	1,376	205,804	696
15 a 19 años	381,351	145,759	11,727	222,757	1,108
20 a 24 años	307,562	228,359	14,187	63,815	1,201
25 a 29 años	259,153	232,155	11,342	14,503	1,153
30 a 34 años	247,094	229,090	8,427	8,334	1,243

Sexo/Grupo de edad	Total	Población económicamente activa		Población no económicamente activa	No especificado
		Ocupada	Desocupada		
35 a 39 años	251,277	234,649	7,746	7,687	1,195
40 a 44 años	228,657	212,834	6,918	7,697	1,208
45 a 49 años	201,515	185,839	6,253	8,386	1,037
50 a 54 años	172,802	154,003	5,678	12,113	1,008
55 a 59 años	142,619	119,475	4,689	17,370	1,085
60 a 64 años	114,048	82,617	3,130	27,093	1,208
65 y más años	259,607	134,639	4,703	112,466	7,799
Mujeres	3,069,216	822,309	19,961	2,215,162	11,784
12 a 14 años	219,245	3,966	185	214,632	462
15 a 19 años	378,037	44,590	2,627	329,917	903
20 a 24 años	334,531	100,124	5,881	227,579	947
25 a 29 años	298,609	111,705	4,247	181,783	874
30 a 34 años	292,591	110,729	2,248	178,752	862
35 a 39 años	291,477	114,817	1,605	174,301	754
40 a 44 años	258,153	102,073	1,091	154,291	698
45 a 49 años	223,330	83,571	819	138,313	627
50 a 54 años	192,789	62,603	545	129,100	541
55 a 59 años	155,552	39,656	325	115,063	508
60 a 64 años	125,650	22,886	176	102,083	505
65 y más años	299,252	25,589	212	269,348	4,103

Fuente: INEGI, 2010. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx (30 de mayo de 2011).

La ejecución de los trabajos para realizar la reconstrucción del puente Hipólito Landero y la puesta en marcha de este, permitirá que haya mayor eficiencia en cuanto a la comunicación en el Municipio de Soconusco, así como Municipios y rancherías colindantes; de tal manera que en esta región se contará con la infraestructura adecuada para soportar la carga vehicular futura y de esta forma los habitantes podrán desplazarse de una manera más segura y eficiente, además que favorecerá a los ingresos en los sectores primario y terciario.

IV.2.5 Diagnóstico Ambiental.

Construcción de Escenarios Futuros.

Los problemas del ambiente y los recursos naturales generan una preocupación creciente en las sociedades modernas. Debido a esto, se tiende a una mayor conciencia en la cultura de la conservación y preservación del ambiente, ya que de esta, depende la supervivencia y la calidad de vida de las generaciones presentes y venideras.

Aunque la ejecución y operación del puente no represente por sí mismo un factor importante de modificaciones al escenario ambiental de la región; a largo plazo la instalación de este tipo de infraestructura puede fungir como un detonante de otras actividades y usos en forma indirecta que modifiquen el entorno ambiental original.

Uno de los escenarios más importantes en la zona de estudio es la pérdida de la biodiversidad y la cobertura de los recursos naturales y genéticos disponibles; generada por la destrucción de los hábitats y de sus comunidades, principalmente por la creciente mancha urbana y la prácticas agrícolas no sostenibles. Aunado a esto y como producto de lo anterior el cambio de uso del suelo para los mismos fines que han causado la pérdida de las áreas significativas de cobertura vegetal, fragmentaciones en el hábitat y la degradación del suelo, alterando las condiciones del medio ambiente y favoreciendo la alteración y contaminación en la región.

Esta modificación plantea diversos escenarios actuales y futuros, sobre todo en ecología del paisaje, el riesgo ecológico-ambiental y la vulnerabilidad que tiene en la calidad de vida local y regional, sin embargo, los instrumentos normativos aplicables en cuanto al aprovechamiento de los productos y subproductos forestales maderables y no maderables, la regulación del cambio de uso del suelo por las actividades señaladas en el párrafo anterior, reflejan la necesidad de fortalecer aún más las acciones que conduzcan a un control y aprovechamiento basado en la sustentabilidad.

La atención de la pobreza de la región plantea situaciones que exceden el tratamiento teórico y metodológico, involucrando aspectos éticos; como ejemplo de esto, la producción agropecuaria que se desarrolla con grandes limitaciones económicas, provocando grandes deficiencias sobre la situación nutricional de la familia y sobre el ambiente rural (erosión, pérdida de fertilidad edáfica, aumento del nivel de plagas, tierras ociosas, etc.), situación que puede agravarse de no contar con verdaderos programas de manejo de recursos a nivel región.

Frente a un tipo de empleo estable como el ofrecido por el sector terciario, el campo muestra su fragilidad, en el actual contexto económico, el problema económico y de producción y lo concerniente a la política que enfrenta la producción agrícola, se tiene un efecto negativo en el sentido del crecimiento de esta actividad productiva, en la región. El equipamiento de una infraestructura de transporte, puede coadyuvar al equilibrio entre los sectores de producción de la región. La migración es un fenómeno reciente en la vida de las comunidades de la región, la ausencia de programas binacionales que permitan constituir un marco que regule el flujo de trabajadores es un fuerte obstáculo para su sostenimiento. El regreso a las comunidades de origen, tendrá un carácter cada vez más prolongado, con sus efectos negativos en la organización social de las comunidades; actividades como el trabajo comunitario, el sistema de cargos y otras actividades enfrentaran panoramas adversos.

El subsistema que ha sido considerado en el SA, en el cual se ubica el puente, tiene aún un gran potencial para mantenerse en equilibrio, como generadores de riqueza; sin embargo, es menester ejercer acciones de intervención para desarrollar una planeación que le oriente a su permanencia como región de riqueza sustentable.

Es una necesidad ordenar ecológicamente el territorio en lo general y las localidades en lo particular de manera que los recursos no sean agotados, como lo indica la tendencia apreciada por las presiones antrópicas. La falta de atención en este sentido puede llegar al grado de que tales presiones no controladas, superen la capacidad de resistencia de los subsistemas y se rompa su equilibrio, sobre todo por la gran explosión demográfica de la zona.

Un escenario poco deseado sería el tener una región con infraestructura no aprovechable por la incompetencia comercial causada por falta de agua, altos costos de operación, importación de insumos anteriormente locales, la desertificación de los suelos, etc.

La aplicación debida de los instrumentos normativos ambientales vigentes en la región, así como la incorporación de los particulares en tales tareas, puede asegurar un futuro de gran auge en la región como soporte de riqueza y sustentabilidad de sus recursos naturales. Con respecto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas presentes en el SA, a continuación se enlistan:

- La construcción del puente, no afectará de manera significativa la cobertura vegetal de la región en la cual fue delimitado el polígono del SA, ya que esta representa un porción mínima de la que se presenta dentro del polígono delimitado, además de que solamente se retirarán en el área del puente vegetación en la zona de terraplenes de acceso, los trabajos se realizan dentro del derecho de vía, con respecto a los hábitats faunístico se verá afectada de manera poco significativa, esto debido a las actividades antrópicas que se presentan en el área, lo cual ha traído como consecuencia la dispersión de especies de fauna silvestre hacia otras zonas en donde no hay perturbación.

- La recarga de los mantos acuíferos de la zona se verá afectada de forma poco significativa, debido a que el número de individuos arbóreos que será retirado durante la ejecución del puente, es mínimo en comparación con el área que se delimito para el SA, así como a nivel regional.

Cabe hacer mención que en el SA, se presenta cambio de uso del suelo por actividades antrópicas; que ponen más en riesgo la pérdida de cobertura vegetal, la afectación de hábitats faunísticos, los incrementos en niveles de erosión y por ende la recarga de los mantos acuíferos que benefician en su mayoría al Estado de Veracruz.

- Al retirar elementos arbóreos de la zonas en donde se efectuará el puente, se implementará un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona, con el fin de evitar y mitigar los procesos de erosión, ya que por las características fisiográficas de la zona en donde se delimito el SA, esta se encuentra dentro de una zona lomnerio y cañada, lo cual hace que la erosión sea uno de los procesos más recurrentes del área, aunado a esto se suman las actividades agropecuarias y la tala clandestina de árboles.

V.1 Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales.

V.1.1 Indicadores de impacto.

La lista de indicadores se muestra en la tabla V.1, en donde están ordenados según el medio al que pertenecen, Físico, Biológico y Socioeconómico. Los indicadores mostrados son los susceptibles a presentar impacto y que se tomaron en cuenta para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales que puede generar el puente Hipólito Landero.

Tabla V.1. Lista de Indicadores de Impacto.

Medio Físico		
Agua	Río Tapazolapa	Calidad
		Corriente
	Subterránea	Calidad
		Corriente
Suelo	Superficie terrestre	Erosión
		Calidad
		Geomorfología
		Residuos
Aire	Aire	Calidad
		Ruido
Medio Biótico		
Flora		Silvestre
		Protegida
		Interés comercial
Fauna		Silvestre
		Protegida
		Interés comercial
Paisaje		Estética
		Dinámica
Medio Socioeconómico		
Economía Regional		Sector primario
		Sector secundario
		Sector terciario
		Empleo
		Estilo y calidad de vida
Aspectos Sociales		Infraestructura
		Servicios
		Vialidad
		Centros urbanos
		Áreas de interés histórico

Con base en dicha identificación se desarrollará posteriormente el análisis detallado que permite reconocer con precisión los agentes causales de impacto, el tipo de perturbaciones y los efectos esperados.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación se realiza una descripción de los elementos ambientales que se verán modificados en el SA y en la zona donde se efectuará el proyecto. Esta descripción general de efectos sobre elementos ambientales constituye una aproximación a la identificación y evaluación de impactos ambientales significativos.

Agua.

Cuerpos de agua superficiales.

No existirán afectaciones importantes en este rubro, ya que se construirá el puente Hipólito Landero con la finalidad de no obstruir la corriente superficial denominada río Tapazolapa que se localiza en la zona en la que se efectuaran los trabajos y actividades del proyecto.

Modificación de los patrones naturales de drenaje en sistemas terrestres.

El escurrimiento superficial denominado río Tapazulapa que cruzará el proyecto no se verá afectado por las obras y actividades del mismo, para lo cual se proponen medidas de mitigación adecuadas para no modificar dicho patrón de escurrimiento, estas se observan en el capítulo VI.

Modificación a la recarga de acuífero y alteración de la calidad del agua subterránea.

Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza clásica del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en la zona de influencia directa del proyecto, sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada, en el SA esta situación no se presentará.

Suelo.**Aumento en la susceptibilidad a la erosión.**

La susceptibilidad de un suelo a erosionarse depende del tipo de agente erosivo (fluvial o eólico), y de las características intrínsecas (tamaño, diámetro, forma, porosidad, compactación, humedad, tipo y abundancia de vegetación, etc.) del suelo en sí. En la zona del proyecto, la cubierta vegetal amortigua la acción del viento, por lo que la erosión producida por este agente es media/baja.

La acción fluvial es la que parece tener mayor impacto sobre la erosión del suelo, sin embargo, en términos relativos, la magnitud del impacto se considera bajo ya que el proyecto no modifica patrones de escurrimiento actuales ni produce efectos erosivos.

Geología y Morfología.**Modificación de la topografía.**

La topografía dentro del SA ha sido modificada durante la apertura del camino que existe dentro del cual se construirá el puente Hipólito Landero. Durante los trabajos que se requieren realizar se mantendrá la estructura de la topografía actualmente existente. Únicamente serán realizadas algunas perforaciones, sin modificar las condiciones actuales del sitio ni de las condiciones particulares del derecho de vía.

Generación de residuos.

En la zona en donde se construirá el puente Hipólito Landero y en específico en el río Tapazulapa no se presenta acumulación de residuos sólidos (basura), por lo cual se implementarán medidas de mitigación durante la obra y en la etapa de operación tanto para residuos peligrosos y no peligrosos.

Aire.**Disminución de la calidad.**

La calidad del aire no se verá alterada por la remoción de los pocos recursos forestales durante la construcción del puente Hipólito Landero. Es una zona netamente urbana con pocos elementos naturales, por lo que no existen industrias; fenómenos como las tolvaneras tampoco se presentan de manera recurrente debido a los patrones meteorológicos de la región en donde se ubica el SA. Una fuente potencial que sí se presenta en la zona que puede alterar la calidad del aire, se presenta de manera más o menos cíclica durante la temporada de secas, cuando se presentan incendios forestales de diversas intensidades, producto de la alta incidencia solar del lugar y de la cantidad de material orgánico disperso en el suelo. Sin embargo este último punto suele presentarse por lo general de manera muy limitada y con una duración temporal.

Incremento en la concentración de partículas suspendidas.

De manera general, el incremento de este parámetro sucede simultáneamente con la quema de la vegetación que ocurre por la alta incidencia solar durante la temporada de secas. Este fenómeno estacional será recurrente durante la época de estiaje, teniendo poca duración y será rápidamente dispersado por el viento.

Incremento en los niveles de ruido.

El incremento de ruido estará dado principalmente por el movimiento de tierras y por la cimentación de las pilas, en menor grado por actividades como la compactación del suelo y otros materiales y la aplicación de la mezcla asfáltica en los tramos donde se requiera de acuerdo con el proyecto; aunque se considera al ruido como una alteración poco significativa y temporal.

Medio Biótico.**Flora.**

Toda la flora sufre en mayor o menor grado daños físicos debido a procesos ambientales ocasionados por agentes bióticos y abióticos. Dentro de las comunidades vegetales son frecuentes las caídas de ramas, troncos, hojarasca y árboles completos que afectan a otros organismos vegetales o al hábitat de organismos animales. Cuando existe la intervención humana sobre las alteraciones ambientales que suceden de manera natural, los daños en el ecosistema pueden incrementarse notoriamente, y así cada especie, tendrá una capacidad individual de resistir en mayor o menor grado los diferentes disturbios.

De manera general, el incremento de la mancha urbana esta provocando el deterioro de la vegetación en todos los estratos y formas de vida en el SA. Los daños en el sistema ocasionalmente resultan severos, no obstante, el agente productor de dichos daños no es la actividad humana, sino que se trata de la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos (sequías y tormentas) que destruyen la cubierta vegetal por acción del agua y el fuego. Por otra parte la flora del lugar se encuentra en regular estado de conservación por la presión antrópica de la mancha urbana.

Alteración a las formas de crecimiento.

El crecimiento de la vegetación está determinado por el componente genético de cada especie y por las condiciones ambientales que le rodean. La manera en que las actividades humanas pueden modificar el patrón de crecimiento de la vegetación, depende del grado de afectación que ocurra en las diferentes variables ambientales que se alteren.

De esta forma, actividades diferentes a la vocación natural de los suelos pueden modificar la disponibilidad de agua, la cantidad y calidad de los nutrientes del suelo, la distribución y tipo de microbiota del suelo, así como cambios en la disponibilidad de luz, y alteraciones en la humedad relativa. Dichos factores en conjunto, son vitales para el desarrollo de la vegetación, por lo que cualquier variación, representa alteraciones en el ciclo de vida de la vegetación.

Al modificar la cubierta vegetal de un ecosistema se produce un cambio en el clima de manera local, lo que puede repercutir en los patrones de crecimiento y producir con el paso del tiempo variaciones morfológicas que pueden ser permanentes o temporales.

En el área de influencia directa del proyecto, se alterará la cobertura vegetal de forma poco significativa, por lo que las alteraciones en este rubro serán mínimas.

Alteración a los patrones de distribución.

La eliminación de vegetación modifica totalmente los patrones de distribución original, produciendo a mediano y largo plazo área de vegetación fragmentada; estos parches, reducen las posibilidades de intercambio genético, lo que resulta en el detrimento de la vegetación presente. Al no existir cambios en el uso de suelo, los patrones de distribución de especies en la región se mantendrá la tasa de cambio de las condiciones regionales producidas por fenómenos como la desertificación que se presenta en el SA, cuyo proceso es totalmente independiente de la construcción del puente Hipólito Landero.

Modificación de las interacciones entre especies.

La fragmentación del hábitat en el SA ha sido muy alta en comparación con otras regiones del Estado de Veracruz. Por lo que respecta a la interacción entre especies, éstas se han mantenido más o menos estables al no verse alterado el ecosistema.

Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos.

Las actividades antrópicas realizadas dentro del SA no han comprometido la sustentabilidad de los recursos hasta el momento; sin embargo, si se ven las tendencias de cambio incrementadas, y se rompe la homeostasis del ecosistema, es de esperar que a mediano y largo plazo ocurran las primeras señales de pérdida de sustentabilidad de recursos: intensificación de los efectos de sequías, incendios forestales, pérdida de la productividad del suelo, mortandad masiva de vegetación.

Fauna.

Disminución de la abundancia.

La abundancia de poblaciones ha presentado alteraciones importantes en el SA, pero a nivel local, este fenómeno de pérdida de biodiversidad animal se reflejará claramente, pues al alterarse de manera permanente la cobertura vegetal, los animales tendrán que buscar nuevas zonas a repoblar que contengan las condiciones adecuadas para subsistir. En las zonas perturbadas, habrá una nueva colonización, pero esta se realizará con organismos resistentes a los cambios ambientales. La disminución de las poblaciones de especies de fauna mayor se debe a que han sido desplazadas por las acciones antrópicas que se llevan a cabo en el SA.

Competencia por límites territoriales.

En el SA no existe competencia por espacio ni recursos pues existen grandes extensiones de terreno con un alto potencial de ser colonizadas dentro del SA y más haya de este. Una ventaja que presentan las especies de la zona es que no dependen de recursos limitantes para llevar a cabo su ciclo biológico, por lo que pueden reubicarse con facilidad.

Alteración de las interacciones poblacionales.

Las interrelaciones originales se han perdido paulatinamente a la misma tasa, de acuerdo a como va variando el ecosistema original, Sin embargo, esta variación es poca en comparación con otras zonas, por lo que no se vislumbran alteraciones importantes en este aspecto. Cabe señalar que en el SA no se observaron especies de interés comercial.

Pérdida de sustentabilidad en el manejo de los recursos.

En su mayoría, la fauna original ha cambiado principalmente por el crecimiento de la mancha urbana, pero en general, no hay cambios sustanciales relacionados a la pérdida de los recursos forestales de la región, por lo que aún existen condiciones adecuadas para que los recursos faunísticos de la región se conserven en buen estado.

Paisaje.

Potencial estético de la zona o región.

La construcción del puente Hipólito Landero afectará las cualidades paisajísticas de la zona, aunque se trabajará sobre el derecho de vía del camino existente, pero dentro del SA se conservará el potencial estético que existe.

Identificación de los elementos visuales favorables.

La zona del proyecto, se ubica en un suelo cuya vocación es Pastizal cultivado, Agricultura de temporal, Asentamientos humanos y elementos de Selva Baja Perennifolia compuesta principalmente por ramón u ojoche (*Brosimum alicastrum*), palo mulato (*Bursera simaruba*), guaje (*Lysiloma acapulcensis*), palma real (*Sabal mexicana*), especies de cultivo como mango (*Mangifera indica*), tamarindo (*Tamarindus indica*) y ciruelo (*Prunus subg. Prunus*) así como flora acompañante en los estratos rasante y herbáceo, los cuales aún pueden funcionar como sitios de crianza, refugio y alimentación para aves y organismos terrestres como reptiles, aves y mamíferos pequeños.

Identificación de los elementos visuales desfavorables.

Al ser una zona urbana con actividades de Pastizal cultivado, Agricultura de temporal, Asentamientos humanos y elementos de Selva Baja Perennifolia, el área en donde se construirá el puente Hipólito Landero no posee elementos visuales de relevancia; el cuerpo de agua que cruzará el proyecto es utilizado por los poblados como depósito de basura como se puede observar en el anexo fotográfico.

Medio Socioeconómico.

Demografía.

Considerando la situación de las colonias de la zona relacionados con el proyecto, se prevé que el incremento en el crecimiento demográfico a mediano y largo plazo sea alto. Sin embargo, de consolidarse las estrategias de desarrollo económico que tiene el Estado para el desarrollo y crecimiento comercial y económico de sus Municipios, a través de nuevos y mejores servicios de infraestructura de todo tipo, y que por tanto permitan el avance social de las colonias involucradas, es de esperar que a mediano plazo se presente un ligero incremento poblacional, sin que llegue a rebasar la capacidad de carga del ecosistema. En el SA no se ve alguna tendencia en los cambios significativos en la densidad poblacional. No obstante, a largo plazo y conforme a las tendencias nacionales que señalan una reducción progresiva de la tasa de crecimiento como resultado de las políticas de planificación familiar, también se espera la disminución progresiva de progresión poblacional. De mantenerse la dinámica social y económica estimada, se considera que el SA presentará el siguiente escenario:

- Habrá fraccionamiento y la dispersión de los asentamientos humanos con la subsiguiente dificultad de brindarles los servicios básicos y de equipamiento.
- En las Cabeceras Municipales se consolidará un mercado de intercambio comercial que dará crecimiento a la región.

Competencia por los límites territoriales.

La competencia por los límites territoriales es muy baja, pues los terrenos al ser una zona urbanizada tienen un régimen de tenencia perfectamente bien establecido, por lo que no se considera que existan conflictos en este aspecto en el SA. Asimismo, el proyecto tiene un derecho de vía perfectamente limitado y el camino y puente se encuentran en operación.

Cambios en la planificación urbana.

No se prevén cambios importantes en la planificación urbana de la zona, de hecho, contarán con mejores servicios. En la zona del camino y su derecho de vía, se tiene asentamientos humanos más sin embargo las obras o actividades involucradas en el proyecto, no modificarán dicha traza urbana.

Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad, etc.

Las colonias que se encuentran más cercanas a la zona del proyecto y cuya población va en aumento, cuentan con mejores servicios básicos. Este escenario se prevé para esta zona, que sobretodo se verá beneficiada con respecto a los servicios de salud y de educación, al acortar los tiempos de recorrido.

Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la PEA.

El nivel de ingreso de los hogares de las comunidades que se ubican en el SA depende del sector primario y del terciario principalmente, por lo que la construcción del puente favorecerá y agilizará el intercambio de bienes y servicios de las localidades y de la región. Así mismo el proyecto en sí creará fuentes de trabajo temporal para los colonos que se ubican cercanas al puente Hipólito Landero.

Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

Como se comentó en el punto anterior, el mayor nivel de ingreso de los hogares de la zona de estudio depende de la actividad del sector primario y terciario. Hasta el momento el nivel adquisitivo no ha sufrido modificaciones importantes, aunque se observa que existe una tendencia a construir las viviendas con materiales diferentes a los de la región, pues se emplea cemento, arena grava y tabique. La construcción del puente Hipólito Landero, eventualmente aumentará el nivel adquisitivo, trayendo consigo un cambio en los patrones de consumo.

Alteraciones en la tenencia de la tierra y demanda del factor trabajo.

Conforme al análisis elaborado hasta el momento, en el caso del SA se prevé que sí se presentarán cambios en la tenencia de la tierra al crecer la mancha urbana. Esto se presenta como un efecto del mejoramiento de la modernización del camino al mejorarlo con la construcción del puente Hipólito Landero.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1 Criterios.

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la importancia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización del proyecto de construcción del puente Hipólito Landero, describiremos a continuación la metodología empleada.

Aspectos generales.

La protección y conservación del ambiente es una filosofía de cultura y educación de una nación y/o comunidad que esté involucrada en un proyecto, ya que en décadas recientes, todavía prevalecía el concepto de plusvalía económica, sobre la obtención del máximo rendimiento en los procesos de explotación y en el uso de los recursos naturales, con la finalidad de lograr las máximas ganancias económicas, en un claro concepto de explotación sin regulación del uso de los recursos naturales, por consiguiente se imponían condiciones desfavorables para el entorno natural y social que regularmente se traducían en detrimentos ambientales.

Cuando las políticas de explotación de los recursos naturales comprendieron o trataron de entender, que estos no eran inagotables y muchos de ellos habían llegado a límites máximos de aprovechamiento, con un elevado proceso de deterioro ambiental, fueron los puntos rojos que mostraron las condiciones deplorables que el ambiente presentaba frente a tales acciones. Bajo estas perspectivas, se optó por llevar a cabo nuevas políticas de explotación o aprovechamiento de los recursos naturales para evitar, la extinción o el agotamiento prematuro de los mismos y promover, la realización de proyectos integrales o armónicos con el ambiente. Este proceso se ha apoyado en técnicas modernas de aprovechamiento, en el desarrollo de diagnósticos ambientales y de la implementación de diversos mecanismos para lograr que la explotación de los recursos naturales sea óptima y no degradativa hacia el ambiente.

Las evaluaciones de impacto ambiental, son metodologías que permiten diagnosticar las alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales, requeridos para tales proyectos.

La evaluación de un impacto ambiental tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad. Cuando estos impactos son adversos, se plantean y llevan a cabo medidas de mitigación o atenuación de los efectos negativos presentados. Si los impactos son favorables, entonces el proyecto mismo es un detonador del desarrollo integral para las comunidades que se ve involucrada.

En la evaluación de un impacto ambiental se consideran tres etapas para la realización del proyecto: Selección y Preparación del Sitio (proyecto y preparativos para la obra), Construcción (elaboración de obras) y Operación y Mantenimiento (actividades futuras), tal proceso analítico permite aportar elementos que contribuyan a la toma de decisiones en la mitigación y/o atenuación de los impactos adversos detectados. Durante la fase de evaluación de los impactos ambientales se considerarán **Cuatro Fases**:

- **La primera fase**, corresponde a la identificación de impactos ambientales (cualitativa) a través de un modelo de tipo matricial, con el propósito de determinar las actividades del proyecto que se intercalan con los factores ambientales en el sitio seleccionado.
- **La segunda fase** determina el grado o evaluación de los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión, sobre los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos.
- **La tercera fase** consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.
- **La cuarta fase** se enfoca al análisis cuantitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Para cubrir estas fases se llevan a cabo diversas técnicas como son: recopilación de información, afine y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo interdisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Ingeniero Civil (interpretación del proyecto), Biólogo, Geógrafo, Ingeniero Ambiental y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.

Criterios para la Determinación de la Magnitud de los Impactos Ambientales.

En cada una de las etapas se determinan los tipos de impactos.

Los impactos pueden clasificarse de diferente manera de acuerdo a su magnitud, severidad, la forma en que incide en el ambiente o por su escala de tiempo.

- **Efectos significativos**, son aquellos que perturban o alteran el ambiente hasta que limitan el rango de uso positivo del ambiente y sirven a usos de corto plazo en detrimento de los de largo plazo. Lo significativo se relaciona con la medida en que la acción causará efectos adversos al ambiente por arriba de aquellos generados por los usos existentes en el espacio afectado por las acciones del proyecto (Rau and Wooten, 1980).
- **Efectos adversos**, son de dos tipos: temporales y permanentes. Los primeros causan la destrucción o deterioro de secciones del ambiente, bien sea por acciones directas o indirectas. Mientras que los permanentes se presentan en la fase de operación de la acción. Algunos efectos adversos son irreversibles, asociados al uso de recursos no renovables como sucedería con la destrucción del ecosistema de un bosque o que afecten un valor que puede perderse si no se restaura. Otros son reversibles, referidos a la afectación hasta cierto grado en un determinado período de tiempo que no ponga en riesgo al ambiente.

Así mismo se consideran efectos adversos los de carácter primario y secundario, los primeros incluyen la destrucción directa del hábitat de los animales por las actividades de construcción, la generación de residuos ambientales y la introducción de personas en el área. Los segundos pueden incluir efectos en la reducción del hábitat de animales, de impactos a la calidad del agua y aquellos producidos por la población adicional requerida para sostener a los trabajadores.

- **Efectos acumulativos**, se refieren a la degradación ambiental progresiva que a lo largo del tiempo producen gran número y diversidad de actividades sobre un área o región. Donde cada actividad considerada por aislado probablemente no represente un efecto significativo, pero que al conjuntarlas con otras sí lo sea. La evaluación de efectos acumulativos trata con impactos de dos tipos; primero aquellos que ocurren muy frecuentemente en el tiempo o que presentan una densidad alta en el espacio y que no pueden ser asimilados por éste. Segundo, se combinan con efectos de otras actividades en forma sinérgica.

V.1.3.2 Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada.

Valoración cualitativa.

El método empleado para la identificación de impactos es una derivación de la técnica de Leopold, que es una matriz integrada por renglones y columnas, donde los renglones contienen los atributos ambientales afectados y las columnas las actividades del proyecto.

En dicha matriz se determinan las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden, además se estima el grado de interacción.

Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices, en donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales. En la tabla V.2 se resume la simbología de los tipos de impacto que se generan en el presente proyecto.

Tabla V.2. Simbología para detectar los posibles impactos

Tipo de impacto	Símbolo
Impacto Adverso Significativo	A
Impacto Adverso Poco Significativo	a
Impacto Benéfico Significativo	B
Impacto Benéfico Poco Significativo	b
Impacto Mitigable	/

En cada sector del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) se lleva a cabo un análisis cuantitativo de los impactos determinados, con base al tipo de impacto y al número de interacciones definidas, para reflejar un análisis parcial de cada sector.

Esta evaluación permite visualizar globalmente el grado de impacto de un proyecto, porque toma en consideración los dos elementos básicos para definir el impacto: el grado de impacto y el número de impactos presentes para cada sector del ambiente. Además permite interpretar escalas a partir de un valor de cero, cuando no hay impactos o el balance entre los impactos adversos y benéficos sea nulo.

Matriz de Identificación.

Aunque la Matriz de Leopold no se considera propiamente un sistema de evaluación ambiental, sino un método de identificación, puede ser usada como un método semicuantitativo para la comunicación de resultados.

Por lo tanto, ya identificados los impactos (valoración cualitativa), se procedió a hacer la valoración semicuantitativa. Introduciendo en cada cuadrícula de la matriz dos valores, uno que indica el carácter del impacto (+/-) y un valor numérico resultante del análisis de los criterios.

Para la identificación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto, se empleó la matriz de identificación que se puede observar en la tabla V.3, en el cual además se muestra de manera cualitativa la significancia de cada impacto y la posibilidad de mitigarlos.



Tabla V.3. Identificación de Impactos Ambientales de la Construcción del puente Hipólito Landero.

Simbología: Carácter del Impacto (a) Adverso No Significativo (A) Adverso Significativo (b) Benéfico No Significativo (B) Benéfico Significativo (/) Mitigable		Puente Hipólito Landero											Valoración					
		Preparación del sitio		Construcción						Operación			Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos			
		Limpieza	Nivelación y Trazo	Pilas y Cabezales	Montaje de Trabes	Losa	Carpeta de Concreto Asfáltico	Guarnición y parapeto	Accesos	Señalamiento	Puesta en marcha	Operación				Mantenimiento		
Medio Físico																		
Agua	Río Tapazulapa	Calidad	a	a	a	a	a	a	a					7	0	7		
		Corriente													0	0	0	
	Subterránea	Calidad													0	0	0	
		Corriente													0	0	0	
Suelo	Superficie Terrestre	Erosión													0	0	0	
		Calidad	a	a											2	0	2	
		Geomorfología	a	a											2	0	2	
		Residuos	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a		11	0	11	
Aire	Aire	Calidad	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	10	0	10		
		Ruido	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a		10	0	10	
Medio Biótico																		
Flora	Silvestre	Protegida	a												1	0	1	
		Interés Comercial													0	0	0	
		Interés Comercial													0	0	0	
Fauna	Silvestre	Protegida	a												1	0	1	
		Interés Comercial	a												1	0	1	
		Interés Comercial													0	0	0	
Paisaje	Estética	Dinámica	a	a	a	a	a	a	a	a	B	b	b	b	8	4	12	
		Dinámica													0	0	0	
Medio Socioeconómico																		
Economía Regional	Sector Primario	Sector Secundario			b	b	b	b	b	b	b	b	B	b	0	6	6	
		Sector Terciario							b	b	b	b	B	b	0	6	6	
		Empleo	b	b	B	B	B	B	B	B	b	b	b	B	b	0	10	10
		Estilo y Calidad de Vida						B	B	B	b	b	B	b	0	7	7	
Aspectos Sociales	Infraestructura	Servicios		b	b	b	B	B	B	b	b	B	B	b	0	10	10	
		Vialidad						b	b	B	b	B	B	b	0	7	7	
		Centros Urbanos									b	B	B	B	0	4	4	
		Áreas de interés histórico													0	0	0	
Impactos Adversos			10	7	5	5	5	5	5	4	1	3	3	0	53			
Impactos Benéficos			1	1	3	3	3	6	8	8	10	8	9	10		70		
Evaluación Total			11	8	8	8	8	11	13	12	11	11	12	10			123	

Los impactos ambientales registrados en la matriz de identificación dan un total 123, de los cuales 53 son impactos ambientales adversos poco significativos, 70 son impactos ambientales benéficos.

Valoración semicuantitativa.

Para la evaluación de los impactos se asignan criterios significativos, que permitan analizar el grado de afectación en las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores de ambiente, estos criterios permiten calificar el grado y con ello definir la evaluación del impacto.

El grado del impacto se define con la siguiente escala de evaluación.

Escala de evaluación.

Valor 1.

Un impacto se considera de valor 1 para un elemento ambiental, cuando el criterio con el que se está evaluando corresponde a afectaciones mínimas o nulas (0-10%), de tal manera que las modificaciones del elemento ambiental sean temporales y su condición original pueda recuperarse inmediatamente después de ejercida la presión a la que fue sujeto, también cuando los impactos o alteraciones de parámetros ambientales de tipo local se da en espacios reducidos o en áreas previamente dañadas. Un impacto benéfico representa una modificación natural o positiva de un factor ambiental y es parte de un proceso evolutivo, traducido en un valor ecológico y/o socioeconómico favorable al ambiente y/o comunidad. Esta clase de impactos se consideran de valor 1 porque se presentan de manera local, son temporales y su intensidad es baja.

Valor 2.

Un impacto de valor 2 se encuentra en una transición entre efectos bajos y medios (11-40%), porque la alteración que ejerce una acción sobre un elemento ambiental es local, temporal y de intensidad relativamente alta. Aun cuando el impacto sea adverso y la afectación del elemento es local, actúa poco tiempo y la intensidad altera completamente la condición original de dicho elemento, pero todavía tiene la capacidad de recuperar su condición inicial y por lo tanto no se modifica el carácter, el cual continua aunque de manera parcial. Si el impacto es benéfico esto se da de manera temporal, local y sin alta resolución positiva.

Valor 3.

Los impactos de valor 3 son aquellos donde los elementos ambientales son afectados en un alto grado de intensidad (41-70%), pero con la capacidad de recuperar las condiciones originales del elemento natural. Es un impacto adverso, si no hay recuperación total de las condiciones primarias del parámetro ambiental; pero las alteraciones son de una intensidad y magnitud de efecto regional. Si el impacto es benéfico, entonces se genera sobre el elemento un proceso adicional de tipo positivo y de manera temporal, sólo cuando la acción o insumo que se aplica es proporcionado con un nivel de magnitud regional, para retornar a las condiciones originales.

Valor 4.

Un impacto se considera de valor 4, cuando afecta en un rango del (71-99%), esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento, extensivamente es regional y abarca periodos de tiempo prolongados. Si el impacto es benéfico, entonces el elemento constituye un factor de desarrollo para el proceso ambiental, pero solo en periodos relativamente prolongados o se extiende en áreas relativamente amplias.

Valor 5.

El impacto es de valor 5 cuando el elemento del ambiente es modificado totalmente (100%); cuando el impacto es adverso, no hay posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento.

El impacto es benéfico porque constituye un factor de desarrollo o un cofactor de aceleramiento en el proceso ambiental tanto natural como social, como consecuencia se convierte en un cambio de estado permanente y positivo para el ambiente.

Criterios de evaluación.

Se han considerado 11 criterios de evaluación total del impacto. Los criterios de evaluación considerados en este estudio son:

- a) Carácter.
- b) Intensidad.
- c) Extensión.

- d) Momento.
- e) Persistencia.
- f) Reversibilidad.
- g) Recuperabilidad.
- h) Periodicidad.
- i) Sinergismo.
- j) Acumulación.
- k) Relación Causa-Efecto.

A continuación se describen las características de cada criterio:

a) Carácter del impacto.

El carácter del impacto puede ser negativo o adverso (-) o positivo o benéfico (+). Los impactos adversos modifican parcialmente o totalmente algún componente del ambiente en detrimento del mismo. Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El carácter de un impacto dependerá del grado de respuesta del elemento ambiental frente a la acción de un proyecto. El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en detrimento de su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema (elemento físico o biológico) o sistema social (elemento social). Si un elemento ambiental se favorece o de alguna manera el proceso natural o social genera consecuencias positivas o productivas en el entorno, los impactos generados son benéficos o positivos.

b) Intensidad del impacto.

La intensidad de un impacto expresa el grado de incidencia de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales, que puede considerarse desde una afectación mínima, hasta la destrucción total del factor. La escala con la que se define este criterio se observa en la tabla V.4.

Tabla V.4. Intensidad de Impactos.

Valor	Descripción
1	Mínima o baja
2	Parcial baja
3	Intermedia
4	Relativamente alta
5	Máxima o alta

c) Extensión del impacto.

Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, puede expresarse en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si corresponde a todo el entorno será total. La escala con la que se define este criterio se observa en la tabla V.5.

Tabla V.5. Extensión del impacto.

Valor	Descripción
1	Puntual
2	Parcial
3	Extensa
4	Total
5	Crítico*

*Se considera si el área cubre un lugar especialmente importante

d) Momento del impacto.

Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de las actividades y el inicio de los efectos que éstas producen. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse corto plazo si corresponde a menos de un año, mediano plazo entre 1 y 5 años, y largo plazo a más de 5 años. La escala con la que se define este criterio se observa en la tabla V.6.

Tabla V.6. Momento del Impacto.

Valor	Descripción
1	Menos de 1 año
2	1-2 años
3	2-4 años
4	4-5 años
5	Más de 5 años

e) Persistencia del impacto.

Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es fugaz si permanece menos de un año, es temporal si lo hace entre uno y diez años, y es permanente si supera los 10 años. La escala con la que se define este criterio se observa en la tabla V.7.

Tabla V.7. Persistencia del Impacto.

Valor	Descripción
1	Menos de 1 año
2	1-4 años
3	5 años
4	6-10 años
5	Más de 10 años

f) Reversibilidad del impacto.

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo, si es menos de 1 año se considera corto plazo, entre 1 y 10 años se considera mediano plazo, y si se superan los 10 años se considera irreversible. La escala con la que se define este criterio se observa en la tabla V.8.

Tabla V.8. Reversibilidad del Impacto.

Valor	Descripción
1	Menos de 1 año
2	1-4 años
3	5 años
4	6-10 años
5	irreversible

g) Recuperabilidad del impacto.

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana. Cuando un impacto tiene un carácter adverso y según el tipo de grado, tiene la posibilidad de amortiguar su efecto al establecer las medidas de mitigación, se considera recuperable. Un impacto adverso y bajo tiene más posibilidades de ser recuperado que uno que sea de grado alto, por la intensidad y magnitud de sus cambios. La escala con la que se define este criterio se observa en la tabla V.9.

Tabla V.9. Recuperabilidad del Impacto.

Valor	Descripción
1	Menos de 1 año
2	1-4 años
3	5 años

Valor	Descripción
4	6-10 años
5	No recuperable

h) Periodicidad del impacto.

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, puede ser periódico, continuo o discontinuo. Este criterio se evalúa sólo con tres valores de la escala mencionada con anterioridad. La escala con la que se define este criterio se observa en la tabla V.10.

Tabla V.10. Periodicidad del Impacto.

Valor	Descripción
1	Discontinuo
3	Periódico
5	continuo

Los siguientes criterios se evalúan únicamente con los valores 1 y 5 de la escala mencionada anteriormente, debido a que sólo presentan dos variaciones.

i) Sinergismo.

Un efecto se considera sinérgico si al manifestarse junto con otro, da como resultado consecuencias mayores a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno actuara por separado. Si en lugar de reforzarse los efectos, se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa. La escala con la que se define este criterio se observa en la tabla V.11.

Tabla V.11. Sinergismo.

Valor	Descripción
1	Sin sinergismo
5	Sinérgico

j) Acumulación.

Un efecto se considera acumulativo cuando la presencia continua de la acción produce un efecto que crece con el tiempo. La escala con la que se define este criterio se observa en la tabla V.12.

Tabla V.12. Acumulación.

Valor	Descripción
1	Simple
5	Acumulativo

k) Relación causa-efecto.

La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta, se considera directa si es la acción misma la que origina el efecto, e indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro. La escala con la que se define este criterio se observa en la tabla V.13.

Tabla V.13. Relación causa-efecto.

Valor	Descripción
1	Directo
5	Indirecto

Matriz de evaluación.

Para la evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto, se emplea la Matriz de Evaluación que se muestra en la tabla V.14., en la cual además se muestra de una manera cuantitativa la significancia de cada impacto ambiental descrito en el punto anterior y cada impacto mitigable.

Tabla V.14. Identificación de Impactos Ambientales de la Construcción del puente Hipólito Landero.

Simbología: Carácter del Impacto			Puente Hipólito Landero											Valoración																						
			Preparación del sitio		Construcción						Operación																									
(-1) Adverso No Significativo (-2) Adverso Relativamente Bajo (-3) Adverso Intermedio (-4) Adverso Relativamente Alto (-5) Adverso Significativo (1) Benéfico No Significativo (2) Benéfico Relativamente Bajo (3) Benéfico Intermedio (4) Benéfico Relativamente Alto (5) Benéfico Significativo			Limpieza	Nivelación y Trazo	Pilas y Cabezales	Montaje de Trabes	Losa	Carpeta de Concreto Asfáltico	Guarnición y parapeto	Accesos	Señalamiento	Puesta en marcha	Operación	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos																			
																		Medio Físico																		
																		Agua	Río Tapazulapa	Calidad	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1							-11	0	-11
																				Corriente	-1	-1													-2	0
																		Agua	Subterránea	Calidad														0	0	0
Corriente														0	0	0																				
Suelo	Superficie Terrestre	Erosión														0	0	0																		
		Calidad	-1	-1												-2	0	-2																		
		Geomorfología	-1	-1												-2	0	-2																		
Aire	Aire	Residuos	-3	-3	-2	-2	-2	-3	-2	-3	-2	-2	-1			-25	0	-25																		
		Calidad	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-1			-24	0	-24																		
		Ruido	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-1			-24	0	-24																		
Medio Biótico																																				
Flora	Silvestre	Protegida	-3													-3	0	-3																		
		Interés comercial														0	0	0																		
		Fauna	Silvestre	-2													-2	0	-2																	
Fauna	Protegida	Interés comercial	-2													-2	0	-2																		
		Paisaje	Estética	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-1	5	3	3	1	-14	12	-2																		
		Dinámica														0	0	0																		
Medio Socioeconómico																																				
Economía Regional	Sector primario	Sector secundario			3	3	3	3	3	3	2	1	4	1	0	26	26																			
		Sector terciario							1	1	1	1	4	1	0	9	9																			
		Empleo	3	3	5	5	5	5	5	5	5	1		2	0	39	39																			
		Estilo y calidad de vida					5	5	5	2	1	1	5	3	0	27	27																			
Aspectos Sociales	Infraestructura	Servicios			3	3	3	5	5	5	2	1	5	1	0	33	33																			
		Vialidad						2	2	2	2	5	5	5	0	23	23																			
		Centros urbanos									3	4	4	4	0	15	15																			
		Áreas de interés histórico													0	0	0																			
Impactos Adversos			-26	-18	-12	-12	-8	-9	-8	-10	-2	-6	-3	0	-114																					
Impactos Benéficos			3	3	11	11	16	22	24	23	21	17	38	23		212																				
Evaluación Total			-23	-15	-1	-1	8	13	16	13	19	11	35	23			98																			

La evaluación de los impactos ambientales adversos identificados en esta matriz dan un total de -114 y los impactos ambientales benéficos dan un total de 212 por lo que la evaluación neta del proyecto es de 98. El valor positivo de esta evaluación nos indica de manera general que el proyecto si es procedente, claro siempre tomando en cuenta las medidas de mitigación correspondientes.

La valoración de los impactos benéficos y de los impactos adversos tiene una diferencia de 98, lo que refleja de manera numérica la diferencia aproximada en la cantidad y naturaleza de los impactos generados por las actividades del proyecto, ya descritas en el punto anterior.

Es importante señalar que existe una gran cantidad de impactos significativos benéficos, que de impactos negativos, quedando demostrado que la realización de esta obra puede conducir en muchos aspectos al mejoramiento de la calidad de vida de la localidad, así como para los usuarios de esta vialidad.

Impactos ambientales generados.**Identificación y evaluación de impactos ambientales (preparación del sitio y construcción).****Calidad del agua.**

El río Tapazulapa que se encuentra presente en la zona del proyecto, la calidad del agua superficial se verá afectada por las actividades de limpieza, nivelación y trazo de manera poco significativa y temporal, sin embargo como medida preventiva se darán instrucciones estrictas a los trabajadores para evitar arrojar residuos de cualquier tipo al cuerpo de agua, así como el uso de geomalla y geotextil para su protección.

En cuanto a las actividades que se realizarán en la etapa de construcción, la calidad del agua del río Tapazulapa se verá impactada adversa y significativamente, por la colocación de las pilas y cabezales, montaje de trabes, losas y carpeta de concreto asfáltico; esto será de forma temporal y mitigable para la disminución de su magnitud. Se hará mediante la colocación de geomalla y geotextil para evitar que caiga cualquier residuo al cuerpo de agua.

Suelo.

La superficie del suelo se verá impactada de forma adversa significativa, temporalmente debido a las actividades de limpieza y preparación del sitio, por los residuos generados en esta etapa, no obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación necesarias, como es el almacenamiento y manejo adecuado de los residuos.

La geomorfología del suelo del fondo del río Tapazulapa, no será impactada debido a que el puente que se construirá será una estructura elevada, por lo que solamente se colocaran la base de soporte en cada uno de los extremos del camino.

Existirá generación de residuos, un impacto adverso poco significativo y temporal, en las actividades de colocación de losa, pilas y cabezales, sin embargo serán impactos mitigables si existe el adecuado manejo de los residuos.

Calidad del aire y ruido.

La maquinaria y equipo que se utilizará en las actividades de montaje de trabes, losa y colocación de pilas, requerirán de combustibles (diesel, gasolina), que durante el proceso de combustión interna emiten gases de hidrocarburos como son los óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, partículas, bióxido de azufre y plomo; los cuales afectan tanto a los trabajadores de la obra como a la calidad del aire de la zona. Estos impactos son de tipo adverso poco significativo, local mitigables, temporales e irreversibles.

La maquinaria, equipo y camiones pesados presentan emisión de ruido que implican impactos adversos poco significativos, locales y temporales que pueden ser mitigables.

La actividad de colocado de las pilas producirá impactos a la calidad del aire y ruido en forma adversa significativa y temporal, por lo que como medidas de mitigación están las del control de verificación y mantenimiento adecuado de vehículos así como horarios de trabajo apropiados para no producir importante manifestación de ruido.

Vegetación.

Durante la etapa de preparación del sitio se presentará un impacto adverso significativo, ya que se retirarán 1 individuos de ramón u ojoche (*Brosimum alicastrum*), 11 individuos de guaje (*Lysiloma acapulcensis*), 3 individuos de mango (*Mangifera indica*), 4 individuos de tamarindo (*Tamarindus indica*) y 1 de ciruelo (*Prunus subg. Prunus*) y vegetación secundaria; es necesario mencionar que como medida de compensación la constructora deberá implementar un Programa de Reforestación con Especies Nativas, en virtud del retiro de los árboles de la zona de obra, el número considerado de especies arbóreas a sembrar, estará determinado por lo que establezca la autoridad ambiental competente. Se propone 20 individuos por cada árbol removido.

Fauna.

Debido a que en la zona del proyecto se llevan a cabo algunas actividades antrópicas, se dispersaron las especies de importancia ecológica que habitaban la zona, actualmente la fauna existente en el sitio es mínima, por lo tanto este proyecto causara un impacto adverso poco significativo y temporal, sin embargo se les instruirá a los empleados de la constructora que queda estrictamente prohibido capturar, molestar, vender o cazar a la fauna silvestre del lugar y que reporten toda presencia de especies a las personas encargadas para esta tarea. Así mismo se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de la fauna que se localice en la zona de trabajo.

Paisaje.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción el impacto adverso será temporal, pues mientras dure la construcción, habrá maquinaria pesada operando durante el día y presencia de partículas que disminuyan la visibilidad en la zona que se encuentre en construcción, sin embargo, este impacto se considera temporal.

Aspectos socioeconómicos.

Con la ejecución este proyecto, se generarán empleos temporales y se impactará positivamente y a largo plazo la economía de la región, al proporcionar mayor seguridad y mejorar la infraestructura vial del Municipio, ayudando al desplazamiento de los vehículos en un lapso de tiempo de recorrido corto, así como a la prevención de accidentes.

En el análisis de la posible generación de impactos ambientales sobresale, la generación de residuos sólidos como un posible impacto que afectaría a algunos factores ambientales si no se hiciera un manejo, recolección, transporte y disposición adecuados, como el proyecto se realizará cerca de un cuerpo de agua, se deberán aplicar con rigor las medidas de mitigación para evitar la dispersión de residuos tanto sólidos como peligrosos.

También se puede observar que el impacto benéfico más sobresaliente a corto plazo es la generación de empleos, pero es poco significativo porque será de manera temporal. A largo plazo se esperan impactos benéficos en cuanto a la infraestructura vial y en la economía de la región.

Finalmente con el nuevo puente el camino será más seguro brindando un mayor confort a los residentes de la Comunidad de Hipólito Landero y el Ejido La Virgen.

Identificación y evaluación de impactos ambientales (puesta en marcha, operación y mantenimiento).**Suelo.**

Durante las etapas de puesta en marcha, operación y mantenimiento, no se consideran afectaciones relevantes, considerándose poco significativas al suelo y subsuelo, toda vez que estas tareas podrán ser poco frecuentes en virtud de las necesidades del proyecto, no afectando el uso adicional al ya existente de infraestructura.

Para el manejo apropiado de los residuos generados durante las etapas de operación y mantenimiento, se deberá incorporar un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos existentes en la zona.

Durante estas etapas no se efectuarán actividades de mantenimiento a los equipos en el sitio de la obra, por lo que no se generaran aceites lubricantes gastados, ya que los equipos serán transportados a talleres para su reparación y mantenimiento.

Calidad del aire y ruido.

La calidad del aire se verá impactada de manera adversa poco significativa por las emisiones y ondas sonoras que generaran los vehículos y camiones que transitaran en la zona.

Durante la operación habrá generación de residuos sólidos, proveniente de los usuarios de esta vialidad, se considera un impacto adverso poco significativo, permanente y mitigable, porque al colocar contenedores en la zona se puede minimizar este impacto.

Cuando se requiera dar mantenimiento a la vialidad, se impactará de forma adversa, poco significativa y temporalmente, debido a que se cerrará un carril para efectuar las labores de bacheo y pintura en la estructura del puente, estos impactos se pueden minimizar aplicando las medidas de mitigación correspondientes, la encargada de vigilar que se apliquen estas medidas será el Centro SCT de Veracruz, así como el departamento de obras públicas del Municipio de Soconusco.

Vegetación.

Durante las etapas de puesta en marcha, operación y mantenimiento, no se prevé impacto ambiental adverso a ninguna especie arbórea, debido a que las actividades se realizarán en la zona en donde se construya el proyecto, no afectando usos adicionales en las zonas colindantes.

Fauna.

No se afectarán especies de fauna, debido a que estas ya han emigrado a otras zonas menos impactadas. Se considera que las especies que pudieron habitar esta zona, emigraron mientras se llevaron a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción del puente, por lo que no existirá impacto alguno en la fauna, sin embargo se proponen medidas de mitigación por la que pudiera permanecer en el sitio durante las etapas citadas.

Paisaje.

El paisaje tendrá un impacto benéfico, significativo y permanente, pues esta obra mejorará la imagen urbana del municipio al proveerlo de infraestructura moderna.

Aspectos socioeconómicos.

Con la puesta en marcha y la operación del proyecto, la economía de la región será impactada de manera benéfica significativa a largo plazo, debido a que se logrará una conexión vial municipal a nivel regional, con lo que se espera que aumenten los ingresos de los comercios locales.

Por lo anterior se considera que los sectores primario, secundario y terciario tendrán un impacto benéfico significativo a corto y largo plazo.

La calidad de vida de los pobladores también será impactada de manera benéfica significativa y permanente.

VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto, se identificaron y analizaron las medidas de prevención, mitigación y control ambiental, con probabilidades efectivas de aplicación en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

En este capítulo se propone un conjunto de medidas y acciones que aportan a la ejecución del proyecto elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

Dado que el proyecto incorpora en su diseño acciones que tienen efectos positivos en la consecución de los objetivos señalados, éstas han sido incluidas en este documento.

Tanto la identificación y valoración de los impactos, como la selección de las medidas de prevención, control y mitigación que se proponen, son resultado de un proceso de análisis sustentado en:

- El conocimiento detallado de las características y especificaciones técnicas del proyecto.
- El inventario y diagnóstico ambiental del área del proyecto, integrados con la mayor información disponible; mucha de ella generada *ex profeso* para la zona, a través de estudios técnicos especializados.
- La investigación documental y el análisis de información técnicamente soportada en el contexto nacional e internacional, en relación con los aspectos técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento de proyectos carreteros.
- La revisión analógica de proyectos carreteros desarrollados en México y diversos Países, con el propósito de reconocer similitudes en los aspectos técnicos y el contexto ambiental.
- Identificar factores críticos a la sustentabilidad de esta infraestructura; y conocer experiencias en la aplicación y efectividad de medidas de gestión ambiental.
- Un amplio conocimiento de la legislación y normatividad ambiental, así como extensa experiencia práctica en la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo de diferentes sectores productivos, que abarca tanto la formulación de estudios, análisis y programas ambientales, como su evaluación y verificación desde las perspectivas de las autoridades ambientales, especialistas y grupos de expertos, organizaciones civiles y distintos grupos de interés.
- Previamente, se hace una descripción general de la naturaleza de las obras y medidas propuestas para cada uno de los diferentes impactos ambientales del proyecto identificados en el capítulo anterior.

Clasificación de las Medidas Ambientales del Proyecto.

Dada la naturaleza y diversidad de los impactos ambientales identificados como potenciales, se propone un conjunto de obras y acciones diversas, cuyos objetivos se enfocan a reducir los impactos ambientales de la ejecución del proyecto, buscando generar condiciones favorables a la estabilidad del Sistema Ambiental, mediante la prevención, mitigación y control de la mayoría de los efectos adversos identificados.

Algunos pocos impactos ambientales, en razón de su irreversibilidad y poca probabilidad de control, son de tipo residual y carecen de medidas que permitan prevenir su ocurrencia; sin embargo, se incluyen obras y acciones que ofrecen la posibilidad de compensar, en cierta medida, ese tipo de efectos. En general, las obras y acciones consideradas son de cinco tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

Medidas preventivas.

Tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

Medidas de mitigación.

Su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga o resiliencia del sistema ambiental.

Medidas de compensación.

Su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

Medidas de restauración.

Buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.

Medidas de control.

Muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Medidas Ambientales del Puente Hipólito Landero.**Preparación del sitio.**

Uso adecuado y buen estado de la maquinaria y equipo. Toda vez que la seguridad de los trabajadores es básica, se propone un diagnóstico del estado de la maquinaria y en caso de ser necesario capacitar a los trabajadores sobre el uso y manejo del equipo. También debe preverse que la maquinaria generará residuos de aceites, grasas y algunos solventes; para tales residuos es necesario llevar a cabo un programa de manejo que planee su disposición adecuada.

Manejo de Desechos. Se elaborará con anterioridad un Programa de Manejo de Residuos Peligroso y No Peligrosos el cual deberá incluir el tipo de desecho, contenedores (200 L con tapa) y su disposición. Es posible hacer una separación entre los desechos que puedan ser reciclables y reutilizables, los que deberán ir a la disposición municipal de ser necesario.

Programa de contingencia. Este deberá prever las acciones que se tomarán en el caso de que pudiera presentarse algún evento adverso no planeado. Es imprescindible que incluya aspectos de primeros auxilios y que contemple los medios para acceso rápido a servicio médico, así como el equipo de seguridad.

Programa de abandono de obras. Con la finalidad de que no quede ningún residuo de actividades que se realicen, este programa deberá prever que ningún elemento ajeno al medio persista, como pudiera ser escombros o material sobrado. Este programa puede hacerse en compatibilidad o en conjunto con el programa de manejo de desechos.

Construcción.

Es necesario establecer mecanismos para llevar a cabo lo previsto en los programas de planeación, éstos deben cumplir con las acciones que correspondan en cada caso.

Afectaciones al suelo. Es necesario evitar que materiales como aceites, grasas, solventes, hidrocarburos y otros, entren en contacto con el suelo. Es común en este tipo de actividades tener fugas o derrames de tales productos, por lo que deberá hacerse conciencia en los trabajadores de cómo utilizarlos adecuadamente, de prever algún derrame, por ejemplo, colocando una cubeta o cartón en el lugar en que pueda haberlo. La zona deberá mantenerse limpia de basura que generen las obras o los trabajadores, para ello es importante proveer de contenedores.

Impactos a la atmósfera. En el caso de las emisiones por la maquinaria que se empleará se recomienda su revisión y en su caso reparación para que funcionen adecuadamente, además de apegarse a la normatividad aplicable tanto a emisiones como en los niveles de ruido permisibles, en este último caso, se deberá apegarse a lo establecido en las NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

A continuación se presenta las medidas de mitigación que pueden ser aplicables en todo momento de la construcción de la obra.

Preparación del Sitio.

Agua.

Antes de comenzar la preparación del sitio colocar geomalla y geotextil, de manera que las partículas de suelo queden retenidas y no altere la calidad del agua del Río Tapazulapa.

El desmonte y despalde se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo.

El desmonte y despalde se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona.

Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.

Suelo.

Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.

Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.

Durante esta etapa se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de la obra, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto y se detectará oportunamente cualquier riesgo de inestabilidad física del terreno.

El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.

Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.

En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.

Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.

Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad. Estos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.

Para las reparaciones y mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.

El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.

La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.

En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.

En la etapa de preparación del sitio se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.

Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará el cumplimiento de las medidas ambientales adoptadas para prevenir la contaminación del suelo.

Aire.

Los vehículos y maquinaria que se empleen para el traslado del material y equipo que se utilizará en la obra y tengan requerimiento de combustibles derivados del petróleo, contarán con sus respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado.

Cuando el material sea transportado hacia el sitio de obra, los camiones se cubrirán con lonas para evitar que durante el trayecto se generen polvos que alteren la calidad del aire.

Todos los equipos y maquinarias que se empleen, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere. Los niveles de ruido no excederán los 85 dB.

El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.

Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.

Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.

Flora.

El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.

Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del camino existente y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.

Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.

Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.

Se diseñará y ejecutará un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.

Se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas (ramón u ojoche, palo mulato, guaje o palma real) como medida de mitigación compensatoria, en la zona de obra, el número considerado de especies arbóreas a sembrar, estará determinado por lo que establezca la autoridad ambiental competente.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto.

Fauna.

Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.

Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.

Previamente al desmante se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.

El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.

En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación *in situ*; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.

El desmante y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.

Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.

Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.

Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.

Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.

Se propone realizar el diseño y ejecución de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del camino existente.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará el cumplimiento de las medidas de protección de la fauna.

Paisaje.

El desmante y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.

Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.

Durante la circulación y operación de la maquinaria pesada se regará con agua cruda la superficie transitada u ocupada para evitar la generación de polvo. El riego se realizará tantas veces como sea necesario durante el día. Esta medida será rigurosamente cumplida y el agua utilizada deberá ser no potable.

Economía de la región.

Emplear preferentemente a gente de la zona del Proyecto para que participen en la preparación del sitio. Esta medida es preventiva.

Se apoyará el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.

Aspectos sociales.

Todos los trabajadores tendrán y harán uso del equipo de protección personal como sus cascos, botas, mascarillas y lentes. Esta medida es de tipo preventiva.

Etapa de construcción.

Agua.

Durante la construcción seguirá colocada la geomalla y geotextil, de manera que las partículas de suelo queden retenidas y no altere la calidad del agua del Río Tapazulapa.

Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.

Suelo.

Solo se permitirá la explotación de bancos de materiales en uso y con los permisos y autorizaciones necesarias expedidas por las autoridades correspondientes.

Los residuos domésticos y los sólidos no peligrosos, serán dispuestos en los diferentes en el tiradero municipales autorizado a través del servicio de colecta municipal.

Los residuos reciclables, como papel cartón y vidrio, serán recolectados por empresas especializadas en el reciclamiento de estos materiales.

Los residuos provenientes de letrinas portátiles se manejarán por parte de un contratista que cuente con un permiso por parte de las autoridades para tratar y disponer de los residuos en un lugar autorizado.

La recolección de aceites, estopas y lubricantes usados se hará en contenedores de 200 L, los cuales estarán etiquetados indicando contenido, volumen real y precauciones de manejo. El retiro de estos tambores estará a cargo de la empresa responsable de la construcción y deberá hacerlo mediante Una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de la obra, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto y se detectará oportunamente cualquier riesgo de inestabilidad física del terreno.

Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.

En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.

Para las reparaciones y mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.

El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.

La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.

En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará el cumplimiento de las medidas ambientales adoptadas para prevenir la contaminación del suelo.

Aire.

Los vehículos y maquinaria que se empleen en la construcción del puente y tengan requerimientos de combustibles derivados del petróleo, contarán con sus respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado. Esta medida es de tipo preventiva.

Cuando el material o desechos sean transportados y/o acarreados hacia el sitio de disposición, los camiones se cubrirán con lonas para evitar que durante el trayecto se generen polvos que alteren la calidad del aire.

Los polvos serán mitigados y/o eliminados mediante riego con agua a través de carros cisterna (pipas) con sistema de riego.

Todos los equipos y maquinarias que se empleen, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere. Los niveles de ruido no excederán los 85 dB.

Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.

Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.

Flora.

Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.

Se implementará un Programa de Reforestación con Especies Nativas (ramón u ojoche, palo mulato, guaje o palma real) como medida de mitigación compensatoria, en la zona de obra, el número considerado de especies arbóreas a sembrar, estará determinado por lo que establezca la autoridad ambiental competente.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto.

Fauna.

En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación *in situ*; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.

Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.

Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.

Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.

Se propone realizar el diseño y ejecución de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del camino existente.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará el cumplimiento de las medidas de protección de la fauna.

Paisaje.

Durante la circulación y operación de la maquinaria pesada se regará con agua cruda la superficie transitada u ocupada para evitar la generación de polvo. El riego se realizará tantas veces como sea necesario durante el día. Esta medida será rigurosamente cumplida y el agua utilizada deberá ser no potable.

Restringir al mínimo posible anuncios publicitarios que ocasionen distracciones, además de una disminución en las cualidades estéticas del sitio.

Con la finalidad de evitar accidentes y mantener con buen aspecto el área en que se lleve a cabo el proyecto, aprovechar el espacio y mejorar la eficacia y seguridad del trabajo.

Colocar cerca del lugar de uso los elementos más usados y, más alejados del lugar de uso, los de uso frecuente u ocasional.

Almacenar juntos los elementos que se usan juntos y, en su caso, depositados en la secuencia con la que se usan.

Los lugares de almacenamiento de herramientas deben ser mayores que éstas de modo que sea fácil y cómodo retirarlas y colocarlas.

Almacenar las herramientas de acuerdo con su función (almacenar juntas aquellas que sirven funciones similares) o producto (almacenar juntas aquellas que se usan en el mismo producto).

Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.

Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.

Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.

Economía de la región.

Todos los trabajadores tendrán y harán uso del equipo de protección personal como sus cascos, botas mascarillas y lentes.

Aspectos sociales.

Establecer lo largo del área vial señalamientos de seguridad para evitar accidentes.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de su Centro en Veracruz dará aviso al Municipio del inicio de los trabajos de construcción con el objeto de que se respete el lugar. Esta medida es preventiva.

Emplear preferentemente a gente de la zona para que participen en la construcción del Proyecto. Esta medida es preventiva.

Etapa de Operación y Mantenimiento.

Aire.

En el mantenimiento se deberá efectuar campañas constantes de inspección que eviten que los usuarios de las vías rebasen el nivel 80 dB.

Todos los equipos y maquinarias que se empleen en el mantenimiento, de las vías, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere. Los niveles de ruido no excederán los 85 dB.

Además de las medidas señaladas anteriormente, se proponen otras medidas de mitigación que podrán emplearse alternativamente, en caso de ser necesario

1.- Capacitación ambiental de los empleados y obreros.

Los empleados del contratista, independientemente del grado de instrucción deberán ser capacitados a través de cursos, sobre todo lo concerniente al medio ambiente y al cumplimiento de las medidas de mitigación, con la finalidad de despertar en ellos una conciencia ambiental que garantice la armonía con el entorno y el buen comportamiento hacia los habitantes de la comunidad. Será fundamental que esta actividad se realice al inicio, y si así lo requiere, durante la ejecución de la obra.

2.- Contratación de mano de obra local.

Para facilitar las expectativas de trabajo y contribuir a la solución de los consiguientes problemas sociales, se contratará mano de obra no calificada y calificada local. De este modo los habitantes del Municipio se identificarán con el proyecto y recibirán los beneficios económicos de la generación de empleos.

3.- Agua potable.

Para dotar de agua potable a los trabajadores para su consumo, se adquirirán garrafones de 20 L de capacidad de marca reconocida.

Se promoverá el uso de agua tratada para las actividades de construcción del proyecto en donde no se tenga un contacto directo, y en donde sea posible, tratar de restringir el uso de agua potable solo en las actividades donde sea indispensable.

4.- Medidas de seguridad.

Se instalarán en lugares visibles, botiquines de primeros auxilios conteniendo medicamentos indispensables. En el caso de producirse accidentes graves, los afectados serán trasladados con prontitud a los hospitales o centros de salud más cercanos.

Se cumplirán todas las normas de seguridad industrial. No sólo se debe proveer de cascos, botas de goma, ropa de agua, protectores de oídos, filtros nasales, sino vigilar y exigir su uso.

No se permitirá la quema de combustible, llantas, materiales asfálticos, aceite quemado que produzcan humo denso y tóxico, ya que además puede provocar incendios descontrolados.

Se establecerá la señalización correspondiente tanto preventiva, informativa, como restrictiva en los sitios que lo requieran a fin de evitar cualquier tipo de accidente durante el desarrollo de las obras.

Con la finalidad de evitar accidentes y mantener con buen aspecto el área en que se lleve a cabo el proyecto, aprovechar el espacio y mejorar la eficacia y seguridad del trabajo, se deberán seguir las siguientes medidas para cumplir con los lineamientos adecuados de orden y limpieza:

- Colocar cerca del lugar de uso los elementos más usados y, más alejados del lugar de uso, los de uso poco frecuente u ocasional.
- Almacenar juntos los elementos que se usan juntos y en su caso, depositarlos en la secuencia con la que se usan.
- Los lugares de almacenamiento de herramientas deben ser mayores que éstas de modo que sea fácil y cómodo retirarlas y colocarlas.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función (almacenar juntas aquellas que sirven funciones similares) o producto (almacenar juntas aquellas que se usan en el mismo producto).
- Utilizar soportes para el almacenamiento en los que se hayan dibujado los contornos de útiles y herramientas que faciliten su identificación y localización.
- Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.
- Señalar desniveles, obstáculos u otros elementos que pudieran ser causa de riesgos de caída de personas, choques o golpes.
- Delimitar la zona de trabajo a la que sólo el personal autorizado tenga acceso.

5.- Saneamiento básico.

Se contará con sanitarios portátiles a fin de evitar el fecalismo al aire libre y en el cuerpo de agua, éstos se colocarán en lugares estratégicos y la disposición de los desechos generados serán recolectados y dispuestos por la empresa contratada. Bajo ningún concepto se permitirá la descarga de aguas servidas directamente al cuerpo de agua.

6.- Manejo de residuos sólidos en instalaciones de apoyo.

Es importante señalar que el manejo de residuos sólidos generados en esta área, cumplirá las disposiciones reglamentarias municipales. Además la infraestructura destinada a la disposición de los residuos sólidos incluirá:

- Contenedores fijos que deben ser instalados en áreas donde se realicen las faenas. En ellos se depositarán temporalmente los residuos sólidos producidos durante la limpieza del sitio y los residuos de las obras. Los residuos serán recogidos por el servicio de limpia del municipio. Esta responsabilidad estará asignada y supervisada por el contratista. En el lugar del proyecto debe instalarse carteles que prohíban tirar basura, fuera de los lugares indicados.

7.- Maquinaria y equipo.

Toda tarea de mantenimiento de equipos y maquinaria se efectuará en lugares destinados para tal fin. Cuando sea indispensable la reparación de los equipos fuera de los talleres y/o en los sitios de trabajo,

será necesario contar con envases adecuados para el manejo de los hidrocarburos o líquidos corrosivos, evitando el derrame de estas sustancias. Cuando esto suceda se limpiará convenientemente el suelo afectado y acarrear los desperdicios a lugares destinados para este efecto. No se permitirá, bajo ningún concepto, la limpieza de equipos y maquinarias en el curso natural del Río Tapazulapa.

Se mantendrá en buen estado de funcionamiento toda la maquinaria, para evitar escapes de lubricantes o combustible que pueda afectar los suelos y en el curso natural del Río Tapazulapa.

Los aceites procedentes del mantenimiento de maquinarias, serán dispuestos en los lugares indicados para dicho fin y recolectados para ser reciclados.

8.-Operación de equipo y maquinaria pesada.

Los equipos destinados al transporte de carga cumplirán con:

- El peso y volumen de la carga no será superior a la capacidad del vehículo, según su fabricación.
- Las cargas de materiales no deberán sobrepasar el límite de las carrocerías, guardabarros o punta de eje del vehículo en que sean transportadas.
- Los vehículos destinados al transporte de materiales de construcción, ya sean líquidos o sólidos, serán acondicionados de tal forma que la carga no se caiga o derrame sobre la vía.

Respecto a la operación del equipo y maquinaria es necesario puntualizar las siguientes especificaciones ambientales:

- Se contará con manuales para la operación segura de los diferentes equipos y maquinarias usados por el contratista.
- Los operadores estarán capacitados en el manejo de los equipos y medidas de seguridad industrial.
- Todo equipo tendrá en un lugar visible su capacidad de carga, la velocidad de operación recomendada y advertencia de peligro.
- Todo equipo para levantar carga estará en buenas condiciones, indicar su carga máxima, la cual no debe ser sobrepasada y realizar maniobras cumpliendo las normas de seguridad industrial.
- Los equipos pesados de carga y descarga contarán con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de reversa, en la cabina del operador sólo debe ir el conductor.
- Las operaciones de carga serán realizadas con el equipo detenido y con el freno de emergencia.
- Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad contarán con dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material durante el transporte.

9.- Control de la emisión de ruidos.

Para la mitigación de este impacto se cumplirán las siguientes especificaciones:

- Los equipos y maquinarias estarán dotados de silenciadores en buenas condiciones de funcionamiento.
- Los obreros que operen la maquinaria contarán con protectores auditivos, de forma de no recibir ruidos mayores a 68 dB por lapsos mayores a 15 minutos.
- La movilización de la maquinaria pesadas, se realizará en horarios diurnos que respeten las horas de sueño (8:00 a.m. a 6:00 p.m.).
- Cuando se requiera utilizar temporalmente una maquinaria que genere un ruido mayor a los 80 dB, se informará a la población afectada con una semana de anticipación indicando el tiempo de trabajo, los problemas auditivos derivado de la exposición prolongada a este ruido.

10.- Control de la emisión de gases de combustión.

Para la reducción de la emisión de gases de combustión de equipos y maquinaria se presentan las siguientes especificaciones:

- Los vehículos en circulación no emitirán contaminantes atmosféricos en cantidades que excedan los límites permisibles.

- Los equipos y maquinaria estarán dotados de inhibidores de gases.
- Se evitará cualquier emisión innecesaria de gases de combustión, tal como la generada al dejar la maquinaria encendida después de concluido el trabajo.
- Se realizará un control continuo de los motores para garantizar la perfecta combustión de los motores, se revisará el ajuste de los componentes mecánicos, el balanceo y la calibración de las llantas, puesto que el inadecuado balanceo de las llantas y la mala calibración de la presión, incrementan el consumo de combustible.
- Los vehículos con motor a diesel tendrá el escape acondicionado en tal forma que el tubo sobresalga de la carrocería o techo del vehículo permitiendo la salida del gas verticalmente.

11.- Control de la emisión de polvo.

Durante la circulación y operación de la maquinaria pesada se regará con agua cruda la superficie transitada u ocupada para evitar la generación de polvo. El riego se realizará tantas veces como sea necesario durante el día. Esta medida será rigurosamente cumplida y el agua utilizada deberá ser no potable.

Los trabajadores estarán provistos por protectores nasales con filtros adecuados para reducir su inhalación de polvo.

Existe la posibilidad de que los camiones cargados con material requerido para la obra durante su trayecto tiren algún material o que se desprendan partículas por la velocidad de éstos, por lo que invariablemente no deberán sobrepasar el límite de carga de los camiones, así como cubrir con una lona la carga para evitar estos problemas, incluso cuando no contengan material alguno. Se reglamentará la velocidad de los camiones de volteo y maquinaria para disminuir las emisiones de polvo al transitar por zonas no pavimentadas, para disminuir los riesgos de accidentes y de atropellos.

12.- Bancos de materiales.

Para garantizar el aprovechamiento adecuado de los materiales de relleno y los generados durante el proceso constructivo, el contratista llevará a cabo las siguientes acciones:

- Verificará el cumplimiento de medidas de seguridad para realizar los cortes y movimientos de tierra.
- Aprobará de acuerdo a criterios técnicos y ambientales los lugares de depósito transitorio y final de los escombros o desechos de construcción en coordinación con el Municipio.
- Aprobará de acuerdo a criterios técnicos y ambientales los lugares de depósito final de material excedente de corte en coordinación con el Municipio.
- Verificará que no se estén usando lugares de disposición de escombros o material excedente que no hayan sido previamente aprobados.
- Verificará que los rellenos y lugares de depósito de escombros o material excedente no interfieran con el drenaje natural. En caso contrario realizará las medidas pertinentes.
- Cuando las cualidades del material lo permitan propiciará el uso del excedente en los rellenos.

13.- Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.

Concluidos los trabajos del proyecto, se establecerá el destino de las instalaciones del contratista. Siempre que no se haya asignado un destino claro y específico se desmantelará las instalaciones tratando de restablecer las condiciones originales de los lugares afectados. Para ellos se cumplirá con lo siguiente:

- Recoger todos los desperdicios y materiales sólidos y trasladarlos a lugares aprobados propios del contratista y/o al relleno sanitario.
- Desmantelar todas las instalaciones y trasladarlas a las bodegas del contratista.
- Los materiales reciclables podrán ser trasladados a centros de acopio.
- En el proceso de desmantelamiento no se permitirá la quema de basuras ni de otros residuos, ni mucho menos la propagación de fogatas.

14.- Medidas ambientales generales en caso de paralización temporal del proceso constructivo.

La ejecución del proyecto puede ser suspendida por diferentes motivos, entre los cuales el más común es la falta de presupuesto para continuar las obras o la temporada de lluvias.

El abandono temporal de las obras o desmovilización del contratista, puede llevar a situaciones ambientales perjudiciales no previstas, tales como procesos erosivos, derrumbes, etc.

Antes del abandono temporal de la obra, la empresa contratista debe realizar un Plan de Contingencias que incluya las recomendaciones ambientales detalladas que deberán ser cumplidas para evitar que se presenten problemas ambientales durante el periodo de abandono. El contratista presentará un informe escrito sobre el avance y estado de las obras.

15. Supervisión de las Medidas de Mitigación.

La supervisión de las medidas de mitigación estará a cargo del contratista y se estipulará una cláusula en el contrato respectivo para que de esta manera se cumpla con lo establecido en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

VI.2 Impactos residuales.

Los impactos residuales más importantes de la construcción de la obra hidráulica (puente) después de aplicar las medidas de mitigación son los siguientes:

Geología y Geomorfología.

Principalmente por las actividades de colocación de pilotes, así como en la construcción de las terracerías tanto en la entrada como en la salida del puente.

El suelo.

Por las actividades de compactación de las diferentes capas de las terracerías (terreno natural, terraplén y subrasante) y pavimentos (sub-bases, bases hidráulicas y carpeta), estas actividades que alterarán la composición físico-química del suelo esto principalmente en la entrada como en la salida del puente (terraplenes).

Contaminación atmosférica.

La calidad del aire prevaleciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones por los contaminantes emitidos por los vehículos automotores en la etapa de operación, ya que se considera que ahora será mayor el número de vehículos que transitarán por el puente. Estos contaminantes son monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc.

Vegetación.

Se afectarán los arbustos que se encuentran en la zonas en donde se establecerán los terraplenes, sin embargo este impacto será compensado con realizando una reforestación, en los lugares más apropiados.

El paisaje.

Este componente ambiental se puede considerar tendrá un impacto residual debido a las actividades de que se realizaran para efectuar el proyecto.

Aunque la afectación no es extensiva pero si localizada inmediatamente al puente, y es allí donde puede ser apreciada por los habitantes y usuarios del mismo, que no parecerán muy sensibles a esta afectación. Por lo que se considera este componente (paisaje) presentará un impacto temporal, ya que reducirá la visibilidad.

Se puede considerar que son los únicos componentes del sistema ambiental que presentarán un impacto permanente, no reversible y que por lo tanto serán de naturaleza residual, por las actividades necesarias a realizar en el proceso constructivo de la obra.

Estos impactos residuales serán controlados en todo momento por parte del promovente y de la empresa constructora.

VII.1 Pronóstico del escenario.

Descripción y Análisis del Escenario sin Proyecto.

Dadas las condiciones actuales en cuanto a la densidad, distribución de la población y al uso de los recursos de la región, y a la existencia de un puente actualmente, se esperaría que ambientalmente tales condiciones permanezcan estables, y con las mismas tendencias de deterioro actual en caso de que no se realice el proyecto, ya que no se incrementaría el nivel de uso de los recursos, y las actividades desarrolladas serían las mismas, ya que no existen alternativas de desarrollo diferentes a las actuales.

Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto.

La región en la que se ubica el SA, el índice de marginación es medio esto se deduce por el tipo de construcción del asentamiento urbano, con la reconstrucción del puente Hipólito Landero se espera una mejoría en el nivel de calidad de vida de los habitantes, ya que la infraestructura carretera constituyen el primer paso para la entrada de los servicios de salud y educación, por lo que se espera que el nivel de marginación disminuya, con ejecución de este proyecto.

Por otra parte con la reconstrucción del puente Hipólito Landero se espera un incremento en la actividad económica, lo que provoca también mayor presión a los recursos ambientales de la región, sin embargo con las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas establecidas por la autoridad ambiental se espera por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales y en algunos casos mejorarlas, como es el caso de la reforestación y la conservación de suelos.

En cuanto al escenario que se puede predecir para el SA una vez que ya se haya concluido el puente Hipólito Landero, tenemos a nivel atmósfera, que de acuerdo a estudios realizados y como es de esperarse, habrá un incremento vehicular en la región, el cual se dará por cuestiones de mejora de la operatividad del camino, lo que motiva a que nuevos transportistas tanto regionales como turistas utilicen esta vía ya pavimentada, esto ocasionara un incremento de emisiones atmosféricas y sonoras en el SA.

Descripción y Análisis del Escenario Considerando las Medidas de Mitigación.

En la tabla VII.1 se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la construcción del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la ejecución del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

Tabla VII.1. Escenarios resultantes.

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire ya se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y por la incineración de basura que realizan los habitantes de la zona.	La calidad del aire, se ve afectada por las actividades de construcción del puente, debido a que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria, de igual forma con los vehículos que transporten el material de los bancos a los frentes de trabajo.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el fin de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolveneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	Después de la ejecución del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera (por las actividades antrópicas antes descritas).



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Reconstrucción del puente Hipólito Landero ubicado en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo se no se verían afectados, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos generados por las actividades de del proyecto, se provocaría un impacto severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sólidos y peligrosos, sí puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y de manera temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevaran a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
Agua	La calidad del agua seguirá en las mismas condiciones ya que existe un puente.	Con las actividades del proyecto realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos, líquidos y peligrosos al escurrimiento de agua, provocaría un severo y permanente impacto negativo.	Los impactos al agua se podrán prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos al escurrimiento de agua del proyecto.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual.
Flora y Fauna	La flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antrópicas de la comunidad, por lo que omitiendo el proyecto continuarían de la misma forma.	La flora y la fauna, ya han sido impactadas por las actividades antrópicas, por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antrópicas y que existe fauna terrestre en el área del proyecto los impactos a este factor biológico podrían ser prevenidos en su totalidad, llevando a cabo Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre, instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturarlos, además de llevar acabo como medida compensatoria la implementación de un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona y un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua.	Operando el proyecto, no alterará de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas, además de llevar a cabo la implementación de las medidas de mitigación propuestas.
Paisaje	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en algún cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las construcción del puente, sin embargo se aplicarán las medidas de mitigación necesarias, para afectar lo menos posible el paisaje, además de implementar las medidas compensatorias para ayudar a que se recupere el paisaje de la zona.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la implementación de las medidas compensatorias como lo es el Programa de Reforestación con especies nativas de la zona y un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua.
Aspectos sociales y economía de la región	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán presentando problemas económicos y	Sin las medidas de mitigación necesarias, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la remediación del sitio.	Usando productos y materiales adquiridos en la región y contratando mano de obra del lugar, se logrará un beneficio en el rubro económico de la región; con lo anterior y con la puesta en marcha de todas las medidas de mitigación,	Con la puesta en operación del proyecto los habitantes de la región podrán transportar sus productos con mayor

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
	sociales.		se lograra, un proyecto viable, tanto ambiental como económicamente.	fluidez y se brindará mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento de la economía en la región.

Evaluación de Alternativas.

No se consideraron alternativas, debido a que, nos encontramos ante un escenario tendencial de relativa estabilidad en los factores físicos y bióticos, con una caída paulatina pero permanente en las condiciones de vida de la población. Recordemos que no existen, en este caso, comparación de alternativas para la ubicación del proyecto y que éste se mejorará en una superficie ya compactada, transitada y que es en la actualidad es la única vía de comunicación que las comunidades tienen para trasladarse de un punto a otro. Esto además significa que el valor de los impactos identificados, no está determinado por una comparación de un factor “antes”-“después” del proyecto.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

Estrategia de Prevención, Mitigación y Control Ambiental.

El conjunto de obras y medidas propuestas en este documento se integrarán al esquema general de desarrollo del proyecto como un Programa de Protección Ambiental. Los objetivos, alcances, acciones y estrategias de este programa se exponen a continuación para consideración de la autoridad ambiental.

Objetivos:

En un contexto general, el Programa de Protección Ambiental que se propone pretende reducir al máximo posible el impacto global que la construcción del puente Hipólito Landero generará en el entorno físico, biótico y social del SA en el que pretende insertarse, garantizando su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

De manera particular, las acciones y medidas que han sido seleccionadas y propuestas en este documento, persiguen los siguientes objetivos:

- Prevenir la ocurrencia de impactos identificados como adversos y evitar o mitigar el posible deterioro ambiental que podría resultar como consecuencia de la ejecución del proyecto.
- Atenuar los efectos negativos para el caso de que no hubiese medidas preventivas o éstas fueran inviables técnica o económicamente.
- Promover condiciones que favorezcan la continuidad de los procesos naturales en el contexto regional donde se localiza el proyecto.
- Favorecer la integración armónica del proyecto en el desarrollo de la región, atendiendo a los principios de la sustentabilidad ambiental, social y económica.

Alcances.

Con el propósito de definir con precisión el marco de responsabilidad y compromiso que se asume ante la autoridad ambiental, en relación con la ejecución del proyecto, a continuación se establecen los alcances del programa en el ámbito territorial, temporal y ecológico.

Territorialmente el programa se circunscribe al polígono que integra al SA, definido en el capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental como marco de referencia para la evaluación del proyecto. En general, todas las obras y medidas de protección ambiental propuestas tienen aplicación en áreas dentro de dicho polígono; la mayoría de ellas dentro del área de influencia directa del proyecto.

Temporalmente cada medida establecida tiene un horizonte de aplicación en el tiempo, referido al momento en que inicia su implementación y el plazo en que su ejecución se considerará cubierta. La mayor parte de las medidas se concentran en el 7 meses en el que se pretenden realizar todas las labores de preparación del sitio y construcción del proyecto; en tanto que una proporción menor, relacionada con impactos que se generarán o continuarán expresándose en el ambiente durante la etapa operativa del puente Hipólito Landero, tienen vigencia en un período que puede ser equivalente a la vida útil de la obra.

Líneas estratégicas de actuación.

A partir de la identificación de los factores ambientales del SA, considerados críticos por su vulnerabilidad al desarrollo de las obras y actividades, así como por la relevancia de los impactos ambientales a que estarán sujetos, se definieron líneas estratégicas de actuación. Las líneas estratégicas constituyen los ejes rectores que dan estructura al Programa de Protección Ambiental y se conforman a manera de programas, con objetivos particulares específicos enfocados en la generación o mantenimiento de condiciones favorables en los componentes ambientales críticos.

- Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien su recuperación.
- Programa de Reforestación con especies nativas de la zona, esto con la finalidad de restaurar algunas zonas dañadas a la entrada y salida del puente Hipólito Landero y como la sustitución en una porción de 10:1 de algunos árboles que se retiraran.
- Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.
- Plan Integral de Manejo de Residuos.
- Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental.

Algunos de los programas incluyen medidas de prevención, mitigación o control ambiental que tendrán incidencia en la generación de condiciones favorables de más de un solo factor ambiental.

Las áreas o zonas de actuación de cada programa, se encuentran definidas por los sitios específicos del SA, en donde es más probable la manifestación de los impactos ambientales que se busca prevenir, mitigar o controlar; o bien, en la fuente de generación de los impactos, que corresponden a los puntos donde se localizarán las actividades del proyecto que pueden causar el efecto, estos se observan en la tabla VII.2.

Tabla VII.2. Líneas estratégicas de acción (programa) aplicables a los componentes ambientales críticos

Factores Ambientales Críticos	Líneas Estratégicas de Actuación	Principales Áreas de Actuación
Vegetación.	Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.	Área de influencia directa.
Fauna silvestre.	Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.	En el cauce del escurrimiento.
Suelo.	Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua. Plan Integral de Manejo de Residuos.	Cauce del escurrimiento. Terraplenes.
Hábitat.	Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.	En el cauce del escurrimiento.
Hydrología superficial.	Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua.	En el cauce del escurrimiento.

Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua.

Incluye acciones y medidas cuyos objetivos específicos consisten en la prevención, control y mitigación de los procesos que causan la pérdida del componente edáfico por erosión física o hídrica y la contaminación del escurrimiento.

Programa de Reforestación con especies nativas de la zona.

Con la finalidad de restaurar algunas zonas dañadas a la entrada y salida del puente Hipólito Landero y como la sustitución en una porción de 20:1 de los árboles que se retiraran.

Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.

Incluye al conjunto de medidas que inciden favorablemente en la preservación de áreas con vegetación natural y la generación de condiciones adecuadas a la permanencia y distribución de fauna silvestre en el SA.

Plan Integral de Manejo de Residuos.

Concentra las medidas encaminadas a prevenir la contaminación del suelo y el agua subterránea.

Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas.

Seguimiento y Control (Monitoreo).

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de supervisión y vigilancia, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

La supervisión de la obra registrará y documentará en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación, establecidas en el Catálogo de Acciones.

Adicionalmente, se designará un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

- Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativamente, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.
- Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.
- Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del proyecto y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.
- Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del proyecto, del cumplimiento del Programa de Protección Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En caso de ser necesario, el responsable de la supervisión ambiental deberá recurrir a la ayuda de personal especializado para la atención de situaciones contingentes o el monitoreo específico de factores ambientales.

Debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquéllos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, disminución de abundancia de fauna, y pérdida y perturbación de hábitat); es que el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de sustentabilidad.

Considerando lo anterior, dicho programa se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente:

Conservación de la flora silvestre:

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación en la conformación de los terraplenes.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

Conservación de fauna silvestre:

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren en la zona de influencia del proyecto durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.

Programa de Monitoreo.

Los objetivos del Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental son principalmente vigilar que cada actividad de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado; así como determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Objetivos.

Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

Selección de variables.

Considerando que las principales acciones para el control de impactos, tienen un fin particular, cada uno de los programas tendrá variables distintas.

Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

Protección de especies de vida silvestre.

- Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de Selva Baja Perennifolia.

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m de la zona de influencia del puente Hipólito Landero.

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

Unidades de medición.

Tabla VII.3. Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Unidad de medición
Emisiones de polvo.	Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Tabla VII.4. Protección de especies de flora y fauna silvestre.

Variable	Unidad de medición
Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Valores de sobrevivencia.
Aumento poblacional por la aplicación de Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.	Tamaño de la población.

Tabla VII.5. Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos.	Volúmenes de residuos recolectados al mes.
Presencia de plagas.	Presencia/ausencia.

Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas.

El procedimiento de verificación de la efectividad de los programas antes mencionados, se realizará a través de técnicas de observación directa, que serán registradas en bitácoras y mediante material fotográfico, que servirá de evidencia para conocer el avance de las tareas y la efectividad de las mismas.

Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.

Comparación de variables a través de la estandarización de las mismas partiendo de la media.

Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.

Los datos se almacenarán en formato base y se aplicaran un análisis ANOVA.

Logística e infraestructura.

No se tiene definida.

Calendario de muestreo.**Tabla VII.6. Programas de prevención de la contaminación ambiental.**

Variable	Periodicidad del muestreo
Emissiones de polvo.	Una semana por mes durante el tiempo en que dura la ejecución del proyecto.
Emissiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Tabla VII.7. Protección de especies de flora y fauna silvestre.

Variable	Periodicidad del muestreo
Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Una vez al mes durante dos años.
Aumento poblacional por la aplicación de Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.	Una vez al mes durante 2 años.

Tabla VII.8. Acciones de reforestación para compensar la pérdida de vegetación y para garantizar la protección de suelos en el derecho de vía.

Variable	Periodicidad del muestreo
Cobertura vegetal.	Una vez que entre en operación el puente se realizarán muestreos semestrales.
Reducción de erosión.	Una vez que entre en operación se deberán hacer muestreos por semestre por 5 años.

Tabla VII.9. Manejo y control de residuos sólidos, doméstico y peligrosos.

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos.	Desde el momento que inicie la preparación hasta finalizar la obra se vigilara semanalmente.
Presencia de plagas.	

Responsables del muestreo.

Un supervisor ambiental que deberá estar contratado por la empresa encargada de la construcción de la obra.

Formatos de presentación de datos y resultados.

Formatos Word y Excel así como archivos fotográficos y los documentos que solicite la autoridad ambiental.

Costos aproximados.

No sea determinado.

Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.

Se aplicaran medidas correctivas así como los ajustes necesarios que solicite la autoridad ambiental.

Procedimientos para el control de calidad.

A través de auditorías externas.

VII.3 Conclusiones.

El presente estudio pretende evaluar la información disponible y proponer un diagnóstico de las posibles afectaciones al entorno ambiental vinculado con la **Reconstrucción del puente Hipólito Landero en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz.**

La construcción del proyecto viene a contribuir con infraestructura imprescindible para la vialidad en el futuro de la región. El reto desde luego es que el crecimiento traiga consigo un desarrollo y un mejoramiento en la calidad de vida. Al respecto, el costo ambiental, a la luz de la información que se presenta es bajo en relación con el beneficio al desarrollo.

El mejoramiento de la infraestructura carretera del Estado de Veracruz, es primordial para el desarrollo del mismo en todos los sentidos; el impacto social es superior a los probables impactos ambientales que se presenten en contra de los recursos naturales; como se recordará, es un área urbana, en la que la acumulación de impactos ambientales, puede resultar mínima en comparación a los beneficios que aporta a la población del Municipio de Soconusco y en general en el Estado.

Si bien, cualquier actividad de desarrollo, conlleva a restricciones; en este caso la construcción del puente Hipólito Landero, resulta una medida para asegurar la posibilidad de elevar el nivel de la calidad de vida de la sociedad del Estado de Veracruz.

La ejecución de esta obra pública, aparte de las ambientales, no observa otras restricciones legales; las restricciones sociales, de igual manera no limitan su realización, sino por el contrario en el área de influencia se dejaba sentir una gran demanda por este tipo de obra por todos los representantes sociales; conscientes de que la obra terminada, pueda mejorar de forma importante los niveles de vida de la región; mediante la creación trabajos temporales y el estímulo de la economía local y la eliminación de riesgos en el transporte de personas, bienes y servicios.

Finalmente se determina que la **Reconstrucción del puente Hipólito Landero en el camino Hipólito Landero-Ejido la Virgen km 2+860 con una longitud de 40 m, Municipio de Soconusco, Veracruz;** es biológica y socialmente viable siempre y cuando se cumplan las restricciones y/o recomendaciones incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.

VIII.1. Formatos de Presentación.

Metodológicamente, el trabajo efectuado para este proyecto consistió en dos fases:

La fase 1, correspondiente a las actividades de campo, la cual desde el punto de vista ambiental se abordaron los aspectos bióticos (vegetación, fauna silvestre); y por otro lado los aspectos abióticos (fisiográficos, clima, suelos, hidrología). Consideraciones de tipo socioeconómicos, producción y de impactos al ambiente.

La fase 2, consistió en el análisis de la información de campo y la cartografía editada por INEGI, la cual fue considerada dentro de las fuentes de datos explorada e incluida en este proyecto, como fueron las cartas temáticas y datos socioeconómicos.

VIII.1.1. Planos de Localización.

Se presentan dentro de los anexos.

VIII.1.2. Fotografías.

Se presentan dentro de los anexos las fotografías donde se construirá el puente Hipólito Landero, así como la vegetación existente en la zona.

VIII.3 Glosario de Términos.

Ambiental.

Ambiente: (Medio, entorno, medio ambiente): El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

Aéreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Manifiesto de impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Técnico.

Acero de refuerzo: Es un importante material para la industria de la construcción utilizado para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos y especificaciones. Por su importancia en las edificaciones, debe estar comprobada y estudiada su calidad. Los productos de acero de refuerzo deben cumplir con ciertas normas que exigen sea verificada su resistencia, ductilidad, dimensiones, y límites físicos o químicos de la materia prima utilizada en su fabricación.

Acotamiento: Franja pavimentada o no pavimentada a lo largo del borde de los carriles de circulación del camino. Un acotamiento interior está junto al corte en talud. Un acotamiento exterior está junto al talud de un terraplén.

Alcantarilla: Tubería de drenaje hecha generalmente de metal, concreto o plástico, e instalada por debajo de la superficie del camino, para desalojar el agua desde el interior del camino hasta el exterior del mismo, o por debajo del camino. Las alcantarillas se usan para drenar las cunetas, los manantiales y los arroyos que cruzan el camino. La cubeta es el piso o el fondo de la estructura en su punto de entrada.

Alineamiento horizontal: Proyección del eje de proyecto de una carretera sobre un plano horizontal.

Alineamiento vertical: Proyección del desarrollo del eje de proyecto de una carretera sobre un plano vertical.

Banco de material o préstamo: (Sitio de préstamo): Zona en la que se ejecutan excavaciones para producir materiales para obras térreas, tales como material de relleno para terraplenes. Generalmente es una zona pequeña que se usa para explotar arena, grava, roca o suelo sin ningún procesamiento posterior.

Bomba telescópica: Equipo mecánico utilizado en construcción, para el bombeo de concreto hidráulico en lugares de acceso limitado o inaccesible.

Caballete: Es un remate que suele soportar la última pieza de una estructura. Se emplea para unir dos líneas de elevada cota, es decir que se encuentre en la cumbre.

Calzada: Parte de la corona destinada al tránsito de vehículos.

Cama baja: Son también conocidas por su nombre en inglés como Lowboy, Para el transporte de diversos contenedores o productos, cuentan con capacidades diversas que oscilan entre las 10 y hasta las 200 toneladas, ajustando su peso de acuerdo a las necesidades requeridas, la longitud con la que cuentan varía de los 11.6 hasta los 15.90 metros, lo cual depende del equipo a transportar.

Capa de base (Base): Ésta es la capa principal de transmisión de cargas en los carriles de circulación. El material de la capa de base está constituido normalmente por piedra triturada, o grava, o suelos con grava, roca intemperizada, arenas y arcillas arenosas estabilizadas con cemento, cal o asfalto.

Capa de rodamiento: (Superficie de rodamiento): Es la capa superior de la superficie del camino sobre la cual circulan los vehículos. Deberá ser durable, podrá tener una alta resistencia al derrapamiento y, en general, deberá ser impermeable al agua superficial. Las superficies de rodamiento podrán ser construidas con el material local, agregados, capas selladoras o asfalto.

Capa superficial: (Revestimiento superficial): Es la capa superior de la superficie del camino, llamada también superficie de rodamiento. Entre los materiales de revestimiento usados para mejorar el confort del conductor, para proporcionar apoyo estructural y para impermeabilizar la superficie del camino a fin de usarse en la temporada de lluvias, está la roca, cantos rodados, agregados triturados y pavimentos, tales como tratamientos superficiales bituminosos y concreto asfáltico.

Carretera o camino: Vía pública abierta a la circulación de vehículos, peatones y demás usuarios. Se denomina carretera aquella vía pública que permite el paso vehicular permanentemente. Camino es aquel que, generalmente, puede ser transitable solo en estación seca.

Carril: Subdivisión de la superficie de rodamiento con ancho suficiente para permitir la circulación de vehículos.

Cimbra: Estructura auxiliar que sirve para sostener provisionalmente el peso de obras de cantería, durante la fase de construcción. Suele ser de madera. Esta estructura, una vez montada y construidas las piezas se desmonta, en una operación denominada: descimbrado.

Corte y relleno: Método para construir caminos en el cual la vialidad se construye al cortar en una ladera y extender los materiales excavados en lugares adyacentes bajos y como material compactado o a volteo para rellenos en talud a lo largo de la ruta. En un "corte y relleno balanceado" se utiliza todo el material "cortado" para construir el "relleno". En un diseño de corte y relleno balanceado no se tiene material sobrante en exceso y no hay necesidad de acarrear material de relleno adicional. Con esto se minimiza el costo.

Cuenca de captación: Cuenca excavada o construida a la entrada del tubo de drenaje transversal de la alcantarilla, la cual se usa para almacenar agua y para dirigirla hacia el tubo de la alcantarilla.

Derecho de vía: Franja de terreno sobre la cual se construyen obras tales como caminos, vías de ferrocarril o líneas de energía eléctrica. Legalmente constituye una servidumbre que otorga el derecho de paso sobre el terreno de otra persona.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de una obra.

Eje del camino: Línea imaginaria que corre longitudinalmente a lo largo del centro del camino.

Escombro: Materia orgánica, rocas y sedimentos (hojas, maleza, madera, rocas, cascajo, etc.) con frecuencia entremezclados, que se considera indeseable (en un canal o en una estructura de drenaje).

Estructura de drenaje: Estructura instalada para controlar, desviar o conducir el agua hacia fuera o a través de un camino, incluyendo pero no limitándose a alcantarillas, puentes, zanjas de drenaje, vados y drenes transversales empedrados.

Estructura de retención o de contención: Estructura diseñada para resistir desplazamientos laterales del suelo, agua, u otro tipo de material. Se emplea comúnmente como apoyo de la calzada o para ganar anchura del camino en terrenos escarpados. Con frecuencia se construyen usando gaviones, concreto reforzado, encofrados de madera o tierra estabilizada mecánicamente.

F_c: Es el esfuerzo máximo de compresión en el concreto, medido en carga por unidad de área. Se estima en cilindros de concreto (28 días de fabricación) sometidos a carga de compresión y está indicado por la carga que hace fallar los cilindros.

LE: Es el esfuerzo de fluencia para el acero de refuerzo en estructuras de concreto. En la curva de esfuerzo Vs deformación, obtenida al someter a tensión una barra de acero, es el del esfuerzo para el cual el acero deja de ser elástico y adquiere deformaciones permanentes.

Limpieza del terreno: Extracción de desperdicios y materiales que interfieran en el paso de la maquinaria empleada en la obra, sin la remoción de la capa superficial del terreno natural.

Losa: Elemento estructural, horizontal (o inclinado, en cubiertas), que soporta su propio peso y las sobrecargas de uso. Dichas cargas se transmiten al terreno mediante otros elementos de la estructura, como vigas, pilares, muros y cimentación.

Mantenimiento mayor de vehículos y maquinaria: Actividades correctivas o preventivas que implican desmontar de forma total o parcial uno o varios componentes de la maquinaria o equipo, el derrame de hidrocarburos, aceites minerales, sustancias tóxicas, ácidas o básicas, limpieza de piezas y, en general, cualquier acción que de hacerse en el sitio de la obra requiera de la permanencia del vehículo o maquinaria por más de tres horas.

Neopreno: Goma sintética producida a escala industrial, su inercia química así como su elasticidad hace que sea muy difícil plegarlo, por lo que se utiliza como junta entre el caballete y la trabe en todo tipo de puentes.

Nivel de aguas máximas: La línea sobre una margen o en la orilla establecida por el nivel máximo de agua. Generalmente se identifica por evidencias físicas tal como una impresión natural (berma pequeña) sobre la margen, por cambios en el tipo de suelo, por destrucción de la mayor parte de la vegetación, o por la presencia de basura y de escombros.

Nivelación del terreno: Conformación del terreno mediante pequeños cortes y rellenos con el fin de obtener un perfil uniforme suficiente para el tránsito de maquinaria.

Parapeto: Es un elemento arquitectónico de protección que sirve para evitar la caída al vacío de personas, animales u objetos de un balcón o terraza aunque también se puede encontrar en cualquier otro lugar que presente desniveles entre diferentes planos.

Pavimento: Superestructura de una vía construida sobre la subrasante, compuesto normalmente por un sistema de capas: subbase, base y capa de rodamiento, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno (subrasante), distribuyéndolas de tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie confortable y resistente a la circulación del tránsito automotor.

Pendiente: (Gradiente): Inclinación de la rasante del camino a lo largo de su alineamiento. Este talud se expresa en porcentaje la relación entre el cambio en elevación y la distancia recorrida. Por ejemplo, una pendiente de +4% indica una ganancia de 4 unidades de medición en elevación por cada 100 unidades de distancia recorrida medida.

Pila: Elemento de soporte o sostén, de orientación vertical o casi vertical, destinado a recibir cargas (de compresión generalmente) para transmitir las a la cimentación.

Pilote: Elemento constructivo utilizado para cimentación de obras, que permite trasladar las cargas hasta un estrato resistente del suelo, cuando este se encuentra a una profundidad tal que hace inviable, técnica o económicamente, una cimentación más convencional mediante zapatas o losas.

Protección de salida: Dispositivos o materiales, tales como un muro de cabeza o el enrocamiento de protección, colocado a la salida de las tuberías o de las estructuras de drenaje para disipar la energía del agua que fluye, reducir su velocidad de flujo, y prevenir la socavación del canal o de las márgenes.

Rasante: Proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

Relación de talud (Talud): Una forma de expresar los taludes construidos en función de la relación entre la distancia horizontal y el ascenso vertical, como por ejemplo 3:1 (3 m horizontales por cada 1 m de ascenso o descenso vertical).

Sección transversal: Dibujo en el que se muestra una sección del camino cortada a todo lo ancho de la vialidad. También se puede aplicar a un arroyo, a un talud, a un deslizamiento, etcétera.

Sobreelevación: Pendiente transversal descendente que se da a la corona hacia el centro de las curvas del alineamiento horizontal para contrarrestar, parcialmente, el efecto de la fuerza centrífuga.

Socavación: Erosión o arrastre de suelo en el fondo de un arroyo, en las márgenes de un río, en un canal o por detrás de una estructura, causado en general por un aumento en la velocidad del agua o debido a la falta de protección.

Subbase: Esta es la capa secundaria de distribución de la carga y que subyace a la capa de base. Normalmente está constituida por un material que tiene una menor resistencia y durabilidad que la del material usado en la base, por ejemplo, grava natural sin procesar, grava y arena o una mezcla de grava, arena y arcilla.

Subrasante: La superficie del cuerpo del terraplén sobre la cual se colocan las capas de subbase, base o superficie de rodamiento. En el caso de caminos sin una capa de base o sin capa superficial, esta parte del cuerpo de terraplén se convierte en la superficie final de rodamiento.

Superestructura: Parte superior de un conjunto estructural como columnas u otros elementos de apoyo.

Terraplén: (Relleno): Material excavado que se coloca sobre la superficie de un terreno preparado para construir la subrasante del camino y la plantilla de base del camino.

Terreno natural: (Nivel del terreno natural): La superficie del terreno natural que existía antes de la afectación y/o de la construcción del camino.

Tocón: La bola de raíces de árbol y de tierra que se extrae del suelo al desenraizar un árbol.

Trabe tipo AASHTO: Elemento estructural de concreto reforzado o parcialmente presforzados ideales para soportar cargas vehiculares en superestructuras de puentes. Debido a su sección transversal, en su "bulbo" inferior se aloja el acero de presfuerzo principal material que proporciona su capacidad y resistencia.

Transito diario promedio anual: (TDPA): Número de vehículos que pasan por un lugar dado durante un (1) año dividido entre el número de días del año.

Transporte al sitio final: La remoción y acarreo del material excavado fuera del sitio de la obra hasta una zona estable de desecho (en vez de colocar el material de relleno cerca del lugar de excavación).

Velocidad de proyecto: Velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un tramo de carretera y que se utiliza para su diseño geométrico.

Bibliografía.

- Álvarez Solórzano, Ticul y González Escamilla, Manuel. Atlas Cultural de México. Fauna, Diciembre. 1987.
- Anuario Estadístico del Estado de Veracruz Edición 2010.
- Cuadernillo estadístico del Municipio de Soconusco, edición 2009.
- David B. Bray, Leticia Merino Pérez y Deborah Barry. Los Bosques Comunitarios de México (Manejo Sustentable de Paisajes Forestales) Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT) 2007.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diciembre, 1987.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999 Norma Oficial Mexicana, Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Gases Contaminantes Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores en Circulación que usan Gasolina como Combustible. Agosto 1999.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996 Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Opacidad del Humo Proveniente del Escape de Vehículos Automotores en Circulación que usan Diésel o Mezclas que Incluyan Diésel como Combustible. Abril 1997.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 Establece las Características de los Residuos Peligrosos y el Listado de los Mismos y los Límites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente 1993.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993 Establece el Procedimiento para llevar al cabo la Prueba de Extracción para Determinar los Constituyentes que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente. 1993.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Relativa a la Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo. Diciembre, 2010.

- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos en Circulación y su Método de Medición 1994.
- Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia De Evaluación del Impacto Ambiental. Mayo, 2000.
- Dirzo, R. 1990. La Biodiversidad como Crisis Ecológica Actual ¿Qué Sabemos? Revista Ciencias, Num. Esp. 4, 48-55.
- Enciclopedia de los Municipios de México. Centro Nacional de Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación. CEDENUM. 2010.
- Environmental Impact Analysis Handbook, Rau and Wooten, 1980.
- Evaluación De Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. Sept. 2002.
- Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales. Gordon Keller & James Sherar. Ingeniería de Caminos Rurales, 2004.
- Howell, N.G.S. And S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.
- INEGI. Atlas Nacional del Medio Físico. 1981.
- INEGI. Cartas Temáticas A Varias Escalas. 1974 A 1997.
- INEGI. Estado de Veracruz/México.
- Instituto Mexicano del Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1999. Catálogo de Impactos Ambientales Generados por las Carreteras y sus Medidas de Mitigación. Int/Sct. Publicación Técnica No. 133.
- Lozano-Guzmán, F. 1983. Estudios Preliminares Acerca de la Fauna del Estado de Veracruz (Vertebrados Terrestres). Serie Técnico Científica.
- Miranda, F. Y Hernández X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Méx. Bot. 28: 29-179.
- Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018.
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018.
- Plan Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Veracruz, Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEMAREN).
- Regiones Terrestres Prioritarias de México, CONABIO, <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- Rzedowski, J. 1965. Relaciones Geográficas y Posibles Orígenes de la Flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx.29:121-127.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, S.A. México.